

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-271366

(43)Date of publication of application : 20.09.2002

(51)Int.Cl. H04L 12/56
H04Q 7/38
H04L 12/66

(21)Application number : 2001-062606

(71)Applicant : NTT DOCOMO INC

(22)Date of filing : 06.03.2001

(72)Inventor : YOSHIMURA TAKESHI
KAWAHARA TOSHIRO
EITO MINORU

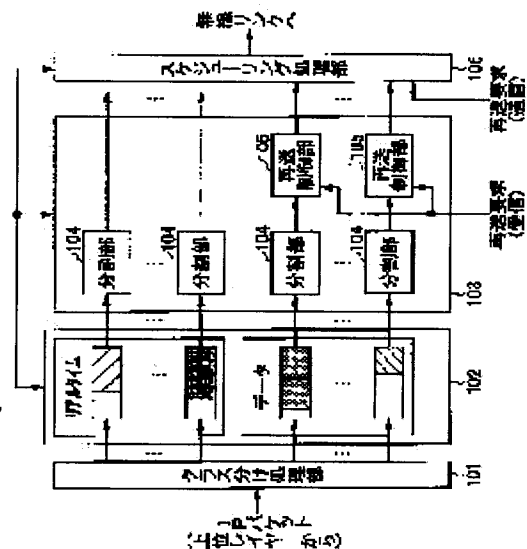
(54) PACKET TRANSMITTING METHOD AND SYSTEM, PACKET SENDING DEVICE,
RECEIVING DEVICE AND SENDING/RECEIVING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and a system for transmitting packets in wireless transmission by which a data link control with consideration of QoS is performed for realizing a small delay property of packets of a real time system while ensuring the reliability of packets of a data system.

SOLUTION: When packets classified according to the QoS are sent from a transmission node to a reception node, the QoS classes are selected in sequence at the transmission node, and one of the specified unit data obtained by dividing transmission queuing packets included in the selected class is sent. If the selected class is a QoS class of the data system, the unit data to be sent is subjected to a retransmission control process, the reception node receives in sequence the unit data sent from the transmission node, several received unit data are assembled for each QoS for restoring the packets before division. If the received unit data is included in a QoS class of the data system, the received unit data to be assembled is subjected to a retransmission control process.

本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置の構成を概略的に示すブロック構成図



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.10.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.02.2006

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2006-005754

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 29.03.2006

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Are the packet transmission approach of transmitting the packet by which the class division was carried out according to the QoS demand to a receiving node from a transmitting node, and it sets to a transmitting node. Make sequential selection of the QoS class and either of the predetermined unit data which divide the waiting packet for transmission belonging to this selected class, and are obtained is transmitted. When said selected class is a QoS class of a data system, perform transmitting-side resending control processing to said unit data which should be transmitted, and it sets to a receiving node. The packet before carrying out sequential reception of the unit data transmitted from said transmitting node, assembling two or more this received unit data for every QoS class and being divided is restored. The packet transmission approach characterized by performing receiving-side resending control processing to said received unit data which should be assembled when said received unit data belong to the QoS class of a data system.

[Claim 2] The packet transmission approach characterized by performing division into said unit data of the waiting packet for transmission in the packet transmission approach according to claim 1 when the unit data which are not transmitted belonging to the same QoS class as this waiting packet for transmission do not exist.

[Claim 3] The packet transmission approach which divides the waiting packet for transmission into said unit data beforehand, holds, and is characterized by transmitting either for the unit data which belong to said selected class out of the this held unit data in the packet transmission approach according to claim 1.

[Claim 4] It is the packet transmission approach which it is claim 1 thru/or the packet transmission approach of any 1 publication of 3, a transmitting node divides this header compression packet into predetermined unit data after performing header compression processing by the predetermined approach to the waiting packet for transmission, and is characterized by a receiving node performing header restoration processing corresponding to said header compression processing to the assembled packet.

[Claim 5] It is the packet transmission system which transmits the packet by which the class division was carried out according to the QoS demand to a receiving node from a transmitting node. A transmitting node A division means for it to be prepared for every QoS class and to divide a transmitting packet into predetermined unit data for every QoS class, The transmitting-side resending control means which performs transmitting-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the unit data obtained by said division means, The unit data transmitted out of the unit data constellation which consists of the unit data belonging to QoS classes other than the data system obtained by said division means and the unit data belonging to the QoS class of the data system obtained by said transmitting-side playback control means are chosen. It has a scheduling processing means to transmit this selected unit data. A receiving node The receiving-side resending control means which performs receiving-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the received unit data, By the unit data which belong to QoS classes other than a data system among said received unit data, and said

receiving-side playback control means The packet transmission system characterized by having an assembly means to restore the packet before assembling two or more obtained unit data for every QoS class and being divided.

[Claim 6] It is the packet transmission system which transmits the packet by which the class division was carried out according to the QoS demand to a receiving node from a transmitting node. A transmitting node The first pre scheduling processing means which has priority out of the QoS class of a data system, and chooses the class which transmits, The second pre scheduling processing means which has priority out of QoS classes other than a data system, and chooses the class which transmits, The first division means which divides into predetermined unit data the waiting packet for transmission of the QoS class chosen by said first pre scheduling means, The second division means which divides into predetermined unit data the waiting packet for transmission of the QoS class chosen by said second pre scheduling means, The transmitting-side resending control means which performs transmitting-side resending control processing to the transmitting packet which is divided by said first division means and changes, It chooses whether the QoS class of a data system is transmitted, or QoS classes other than a data system are transmitted. The unit data obtained by said transmitting-side resending control means when the QoS class of a data system was chosen are transmitted. It has a scheduling processing means to transmit the unit data obtained by said second division means when QoS classes other than a data system were chosen. A receiving node The receiving-side resending control means which performs receiving-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the received unit data, By the unit data which belong to QoS classes other than a data system among said received unit data, and said receiving-side playback control means The packet transmission system characterized by having an assembly means to restore the packet before assembling two or more obtained unit data for every QoS class and being divided.

[Claim 7] The packet by which the class division was carried out according to the QoS demand is transmitted to a receiving node from a transmitting node. Said transmitting node It is the packet transmission system which has the first scheduling processing means which determines the transmitting sequence of a transmitting packet. Said transmitting node A division means to divide into predetermined unit data the transmitting packet as which it was prepared for every QoS class, and transmitting sequence was determined by said first scheduling means for every QoS class, The transmitting-side resending control means which performs transmitting-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the unit data obtained by said division means, The unit data transmitted out of the unit data constellation which consists of the unit data belonging to QoS classes other than the data system obtained by said division means and the unit data belonging to the QoS class of the data system obtained by said transmitting-side playback control means are chosen. It has a scheduling processing means to transmit this selected unit data. A receiving node The receiving-side resending control means which performs receiving-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the received unit data, By the unit data which belong to QoS classes other than a data system among said received unit data, and said receiving-side playback control means The packet transmission system characterized by having an assembly means to restore the packet before assembling two or more unit data belonging to the QoS class of the obtained data system for every QoS class and being divided.

[Claim 8] They are claim 5 thru/or the packet transmission system of any 1 publication of 7. Said transmitting node It has further a header compression means to perform header compression processing by the predetermined approach to a transmitting packet. Said division means The header compression packet obtained by said header compression means is divided into said predetermined unit data. Said receiving node It has a header restoration means further. Said assembly means Said assembly processing restores a header compression packet. Said header restoration means The packet transmission system characterized by restoring the packet before performing header restoration processing corresponding to the header compression processing by said header compression means and carrying out header compression processing

to the header compression packet obtained by said assembly means.

[Claim 9] It is the packet transmitter-receiver which has the transmitting section and the receive section which transmit and receive the packet by which the class division was carried out according to the QoS demand. Said transmitting section A division means for it to be prepared for every QoS class and to divide a transmitting packet into predetermined unit data for every QoS class, The transmitting-side resending control means which performs transmitting-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the unit data obtained by said division means, The unit data transmitted according to a QoS demand are chosen from the unit data constellations which consist of the unit data belonging to QoS classes other than the data system obtained by said division means, and the unit data belonging to the QoS class of the data system obtained by said transmitting-side playback control means. It has a scheduling processing means to transmit. Said receive section The receiving-side resending control means which performs receiving-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the received receiving unit data, It has an assembly means to restore the packet before assembling two or more unit data obtained by the unit data which belong to QoS classes other than a data system among said received unit data, and said receiving-side playback control means for every QoS class and being divided. Said receiving-side resending control means The resending demand control signal for directing the unit data which require resending to the packet transmitter-receiver according to communications-partner slack is generated. Said scheduling processing means Scheduling processing of said resending demand control signal is carried out with said transmitting unit data. Said classification means The resending demand control signal transmitted from the packet transmitter-receiver according to communications-partner slack is classified, and it outputs to said transmitting-side resending control section. Said transmitting-side resending control section The packet transmitter-receiver characterized by outputting the unit data directed by this resending demand control signal to said scheduling processing means if the resending demand control signal transmitted from the packet transmitter-receiver according to communications-partner slack is inputted.

[Claim 10] It is the packet transmitter-receiver which has the transmitting section and the receive section which transmit and receive the packet by which the class division was carried out according to the QoS demand. Said transmitting section The first pre scheduling processing means which has priority out of the QoS class of a data system, and chooses the class which transmits, The second pre scheduling processing means which has priority out of QoS classes other than a data system, and chooses the class which transmits, The first division means which divides into predetermined unit data the waiting packet for transmission of the QoS class chosen by said first pre scheduling means, The second division means which divides into predetermined unit data the waiting packet for transmission of the QoS class chosen by said second pre scheduling means, The transmitting-side resending control means which performs transmitting-side resending control processing to the transmitting packet which is divided by said first division means and changes, It chooses whether the QoS class of a data system is transmitted, or QoS classes other than a data system are transmitted. The unit data obtained by said transmitting-side resending control means when the QoS class of a data system was chosen are transmitted. It has a scheduling processing means to transmit the unit data obtained by said second division means when QoS classes other than a data system were chosen. Said receive section The receiving-side resending control means which performs receiving-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the received receiving unit data, It has an assembly means to restore the packet before assembling two or more unit data obtained by the unit data which belong to QoS classes other than a data system among said received unit data, and said receiving-side playback control means for every QoS class and being divided. Said receiving-side resending control means The resending demand control signal for directing the unit data which require resending to the packet transmitter-receiver according to communications-partner slack is generated. Said scheduling processing means Scheduling processing of said resending demand control signal is carried out with other transmitting unit data. Said classification means The resending demand control signal

transmitted from the packet transmitter-receiver according to communications-partner slack is classified, and it outputs to said transmitting-side resending control section. Said transmitting-side resending control section The packet transmitter-receiver characterized by outputting the unit data directed by this resending demand control signal to said scheduling processing means if the resending demand control signal transmitted from the packet transmitter-receiver according to communications-partner slack is inputted.

[Claim 11] Have the transmitting section and the receive section which transmit and receive the packet by which the class division was carried out according to the QoS demand, and it sets in said transmitting section. It is the packet transmitter-receiver which has the first scheduling processing means which determines the transmitting sequence of a transmitting packet. Said transmitting section A division means to divide into predetermined unit data the transmitting packet as which it was prepared for every QoS class, and transmitting sequence was determined by said first scheduling means for every QoS class, The transmitting-side resending control means which performs transmitting-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the unit data obtained by said division means, The unit data transmitted according to a QoS demand are chosen from the unit data constellations which consist of the unit data belonging to QoS classes other than the data system obtained by said division means, and the unit data belonging to the QoS class of the data system obtained by said transmitting-side playback control means. It has a scheduling processing means to transmit. Said receive section The receiving-side resending control means which performs receiving-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the received receiving unit data, It has an assembly means to restore the packet before assembling two or more unit data belonging to the QoS class of the data system obtained by the unit data which belong to QoS classes other than a data system among said received unit data, and said receiving-side playback control means for every QoS class and being divided. Said receiving-side resending control means generates the resending demand control signal for directing the unit data which require resending to the packet transmitter-receiver according to communications-partner slack. Said scheduling processing means Scheduling processing of said resending demand control signal is carried out with other transmitting unit data. Said classification means The resending demand control signal transmitted from the packet transmitter-receiver according to communications-partner slack is classified, and it outputs to said transmitting-side resending control section. Said transmitting-side resending control section The packet transmitter-receiver characterized by outputting the unit data directed by this resending demand control signal to said scheduling processing means if the resending demand control signal transmitted from the packet transmitter-receiver according to communications-partner slack is inputted.

[Claim 12] They are claim 9 thru/or the packet transmitter-receiver of any 1 publication of 11. Said transmitting section It has further a header compression means to perform header compression processing by the predetermined approach to a transmitting packet. Said division means The header compression packet obtained by said header compression means is divided into said predetermined unit data. Said receive section It has a header restoration means further. Said assembly means Said assembly processing restores a header compression packet. Said header restoration means The packet transmitter-receiver characterized by restoring the packet before performing header restoration processing corresponding to the header compression processing by said header compression means and carrying out header compression processing to the header compression packet obtained by said assembly means.

[Claim 13] A division means to be the packet sending set which transmits the packet by which the class division was carried out according to the QoS demand, and for it to be prepared for every QoS class, and to divide a transmitting packet into predetermined unit data for every QoS class, The transmitting-side resending control means which performs transmitting-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the unit data obtained by said division means, The unit data transmitted out of the unit data constellation which consists of the unit data belonging to QoS classes other than the data system obtained by said division means and the unit data belonging to the QoS class of

the data system obtained by said transmitting-side playback control means are chosen. The packet sending set characterized by having a scheduling processing means to transmit this selected unit data.

[Claim 14] The first pre scheduling processing means which chooses the class which is the packet sending set which transmits the packet by which the class division was carried out according to the QoS demand, and has priority and transmits out of the QoS class of a data system, The second pre scheduling processing means which has priority out of QoS classes other than a data system, and chooses the class which transmits, The first division means which divides into predetermined unit data the waiting packet for transmission of the QoS class chosen by said first pre scheduling means, The second division means which divides into predetermined unit data the waiting packet for transmission of the QoS class chosen by said second pre scheduling means, The transmitting-side resending control means which performs transmitting-side resending control processing to the transmitting packet which is divided by said first division means and changes, It chooses whether the QoS class of a data system is transmitted, or QoS classes other than a data system are transmitted. The unit data obtained by said transmitting-side resending control means when the QoS class of a data system was chosen are transmitted. The packet sending set characterized by having a scheduling processing means to transmit the unit data obtained by said second division means when QoS classes other than a data system were chosen.

[Claim 15] It is the packet sending set which has the first scheduling processing means which transmits the packet by which the class division was carried out according to the QoS demand, and determines the transmitting sequence of a transmitting packet. A division means to divide into predetermined unit data the transmitting packet as which it was prepared for every QoS class, and transmitting sequence was determined by said first scheduling means for every QoS class, The transmitting-side resending control means which performs transmitting-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the unit data obtained by said division means, The unit data transmitted according to a QoS demand are chosen from the unit data constellations which consist of the unit data belonging to QoS classes other than the data system obtained by said division means, and the unit data belonging to the QoS class of the data system obtained by said transmitting-side playback control means. The packet sending set characterized by having a scheduling processing means to transmit.

[Claim 16] It is the packet sending set which has further a header compression means to be claim 13 thru/or the packet sending set of any 1 publication of 15, and to perform header compression processing by the predetermined approach to a transmitting packet, and is characterized by said division means dividing into said predetermined unit data the header compression packet obtained by said header compression means.

[Claim 17] It is the packet receiving set which receives the packet by which the class division was carried out according to the QoS demand as these unit data with which this packet is divided into predetermined unit data, and changes. The receiving-side resending control means which performs receiving-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the received receiving unit data, By the unit data which belong to QoS classes other than a data system among said received unit data, and said receiving-side playback control means The packet receiving set characterized by having an assembly means to restore the packet before assembling two or more obtained unit data for every QoS class and being divided.

[Claim 18] It is the packet receiving set which receives the packet by which the class division was carried out according to the QoS demand as these unit data that header compression processing of this packet is carried out, and are divided into predetermined unit data, and change. The receiving-side resending control means which performs receiving-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the received receiving unit data, An assembly means to restore the packet before assembling two or more unit data obtained by the unit data which belong to QoS classes other than a data system among said received unit data, and said receiving-side playback control

means for every QoS class and being divided, The packet receiving set characterized by having a header restoration means to restore the packet before performing header restoration processing and carrying out header compression processing to the header compression packet obtained by said assembly means.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention mainly divides a transmitting packet about the packet transmission approach and a system, makes it the data unit of a data length shorter than the usual transmitting packet, and relates to the packet transmission approach and system which perform scheduling of transmitting sequence for this every data unit.

[0002]

[Description of the Prior Art] In current and the Internet, offer of the service which can respond to various QoS (Quality of Service; quality of service) is considered. QoS is defined by a permission packet loss, the permissible time delay, etc.

[0003] For example, QoS required as electronic mail transmission, and voice and image transmission differs greatly. In transmission of data systems, such as an electronic mail and a web page, it is important that the information arrives certainly (dependability, low bit error), and in order to be dependability reservation, a certain amount of delay is permitted. On the other hand, low retardancy is thought as important in transmission of real-time systems, such as voice and an image. It is because it will become unusable substantially if delay is too large.

[0004] As architecture which offers different QoS, it is the so-called band guarantee mold service which guarantees a throughput for every QoS class, and Diffserv (Differentiated Service) which establishes a priority for every packet based on Intserv (Integrated Service), the user (IP address), and the contents of information using RSVP (Resource ReSerVation Protocol) is examined.

[0005] Hereafter, the conventional packet transmission approach and a system are explained using drawing 16 . Drawing 16 is the outline block diagram showing the configuration of the conventional packet sending set roughly.

[0006] In drawing 16 , the class division processing section 1601 carries out class division processing of the transmitting packet (IP packet) according to a QoS demand. Here, the class of service of a real-time system and the class of service of a data system shall exist as an example of a class of service.

[0007] Moreover, a class of service which is different for every flow as an example of a class division if the node concerned is a RSVP router is assigned, if it is a Diffserv router, DSCP in IP header (Diffserv Codepoint) will be seen and a class division will be performed.

[0008] Each transmitting packet by which class division processing was carried out is managed by the various buffer control technique for every queue in each IP datagram queue formed in the IP queue (IP Queue) 1602 for every class of service. For example, a packet is dropped according to the set-up abandonment policies (for example, RED, RIO, etc.).

[0009] According to the scheduling technique, such as PQ (Priority Queueing), WFQ, and CBQ, if it is Above Intserv, if it is Above Diffserv, based on an allocation band, as for the transmitting packet by which the buffer was carried out to each queue, scheduling of the transmitting sequence will be carried out by the scheduling processing section 1603 based on the priority of a queue. That is, the packet in the head of each queue is taken out according to the above-mentioned technique, and is transmitted to a data link layer (the second layer).

[0010] The transmitting packet transmitted to the data link layer is transmitted by the data-link-control section 1604.

[0011] Thus, the conventional packet sending set was performing QoS control by carrying out scheduling of the transmitting packet based on a QoS class in IP layer.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the above-mentioned conventional QoS control is premised on the cable transmission to which the good circuit was secured, and the same processing is performed to all QoS classes in the data link layer (the second layer).

[0013] Un-arranging [that large delay may arise by the real-time system packet as which the low delay which applies such a control approach to the radio transmission which is easy to produce packet loss in the wireless section as it is is required] arises. Hereafter, it explains in order of.

[0014] First, the configuration of the typical whole migration communication system is explained using drawing 17 . Drawing 17 is the mimetic diagram having shown the configuration of the typical whole migration communication system roughly.

[0015] In drawing 17 , two or more radio control equipments (Radio Network Controller;RNC) 1702 are connected to the core network (Core Network;CN) 1701, and each radio control equipment 1702 has managed two or more base transceiver stations (Base Station;BS) 1703. Moreover, each base transceiver station 1703 has managed two or more cels (cell) 1704. In addition, all the number of each illustrated stations is only examples.

[0016] In migration communication system, data link control is usually performed in RNC1702.

[0017] In the migration communication system of such a configuration, if a packet loss arises, quality will usually be maintained by resending the same packet in the wireless section. If one packet loses in general control in the wireless section in that case, even if the packet after this packet is transmitted without a loss, a receiving side will be kept waiting until the lost packet is resent.

[0018] As mentioned above, since dependability (low bit error) is thought as important in transmission of a data system packet, in data link control, processing required for resending control is performed to each packet.

[0019] However, when data link control which included resending control for the reason for the above is uniformly performed to the packet of all QoS classes, naturally also in the packet of a real-time system, resending control will be performed.

[0020] Since resending control may especially be frequently performed by the radio transmission, if the above conventional QoS control is applied to a radio transmission, the result of becoming easy to produce delay in transmission of the real-time system packet by which greater importance is attached than to dependability to low retardancy will be caused.

[0021] Moreover, generally, compared with a cable transmission, the transmission rate of a radio transmission is late, and a packet transmission time starts for a long time. For example, if 1500 bytes of packet is transmitted at 128 kilobits/s (kilo bit persecond;kbps), it will take about 100 mses (mili second;ms). It can be said that it is quite long delay that transmission is overdue for 100ms in voice communication.

[0022] Therefore, even if it will carry out scheduling processing (a real-time system packet is transmitted preferentially) which took QoS into consideration how if it says in the above-mentioned example when transmission of a real-time system packet enters during transmission of a data system packet, the above-mentioned real-time system packet can keep transmission waiting for 100ms by the longest.

[0023] Thus, in conventional data-link-control equipment, QoS control is chiefly performed in IP layer (the third layer), and it is hard to say that QoS is fully reflected in the processing in a data link layer (the second layer).

[0024] For this reason, when the conventional packet sending set was applied to a radio transmission, it had the technical problem that it was easy to produce delay in the packet of a real-time system.

[0025] By the way, JP,2000-224261,A is indicating about the data-link-control method which generates two or more QoS planes by the data link layer based on the QoS information on IP

layer.

[0026] To be sure, the above-mentioned method has changed data link control according to QoS. However, since it is not contained about the mode which does not resend although the resending approach is changed based on a QoS demand, the problem which delay produces in a real-time system packet according to generating of the above-mentioned resending packet latency time has not been solved.

[0027] Moreover, although the above-mentioned method has changed the frame length which divides according to a radio-transmission way situation by the data link layer, since it is not performing scheduling by making a frame into a unit, it has not solved the problem which delay produces in a real-time system packet by the transmitting latency time until transmission of the above-mentioned data system packet finishes.

[0028] This invention solves such a technical problem, and it aims at offering the packet transmission approach and system which perform data link control in consideration of QoS for realizing low retardancy of a real-time system packet, securing the dependability of a data system packet in a radio transmission.

[0029]

[Means for Solving the Problem] The packet transmission approach concerning claim 1 of this invention Are the packet transmission approach of transmitting the packet by which the class division was carried out according to the QoS demand to a receiving node from a transmitting node, and it sets to a transmitting node. Make sequential selection of the QoS class and either of the predetermined unit data which divide the waiting packet for transmission belonging to this selected class, and are obtained is transmitted. When said selected class is a QoS class of a data system, perform transmitting-side resending control processing to said unit data which should be transmitted, and it sets to a receiving node. The packet before carrying out sequential reception of the unit data transmitted from said transmitting node, assembling two or more this received unit data for every QoS class and being divided is restored. When said received unit data belong to the QoS class of a data system, the approach of performing receiving-side resending control processing to said received unit data which should be assembled is taken.

[0030] In this approach, the QoS class of a data system is QoS in the case of transmitting information, such as an electronic mail and a Web page, and is QoS demanded in the data transmission of the class that a certain amount of delay is permitted instead of dependability, i.e., a low bit error, being required. On the contrary, it is QoS in the case of transmitting information, such as voice and an image, and if the QoS class of a real-time system has large delay, since it will become unusable substantially, it is QoS as which low retardancy is required strongly.

[0031] Moreover, in this approach, it is transmitting 1 unit data which are equivalent to the head part of for example, this waiting packet for transmission, saying "transmit either of the predetermined unit data which divide the waiting packet for transmission and are obtained."

[0032] It is supposed that scheduling processing which was being conventionally performed with IP layer above a data link layer is performed more with a lower layer according to this approach. Furthermore, by dividing each transmitting packet into shorter unit data (for example, PDU) in data-link-control processing, and performing scheduling for these every unit data Since the die length of the data unit (the above-mentioned predetermined unit data) which should transmit is shorter than the conventional transmitting packet when transmission of a real-time system packet arises during transmission of a data system packet, the transmitting latency time of the packet of a real-time system can be shortened.

[0033] That is, even if it is [IP packet / of a comparatively large (a data length is long) data system] under transmission, it becomes possible to start transmission of the strong real-time system packet of delay constraint.

[0034] Moreover, a QoS demand can be made to be able to reflect also in data-link-control processing, and resending control processing cannot be substantially performed to the unnecessary real-time system packet of resending processing, but the amount of important point data processing in data-link-control processing can be reduced by performing resending control processing only to the packet of the data system which needs a resending control function.

[0035] The packet transmission approach concerning claim 2 of this invention takes the approach of performing division into said unit data of the waiting packet for transmission when the unit data which are not transmitted belonging to the same QoS class as this waiting packet for transmission do not exist, in the packet transmission approach concerning claim 1.

[0036] If lessons is taken from a selected class and unit data [finishing / division / already] are, while the same effectiveness as the packet transmission approach concerning claim 1 is acquired according to this approach, since it is not necessary to newly carry out division processing of the waiting packet for transmission, processing is simplified.

[0037] The packet transmission approach concerning claim 3 of this invention takes the approach of transmitting either for the unit data which divide the waiting packet for transmission into said unit data beforehand, hold, and belong to said selected class out of the this held unit data, in the packet transmission approach concerning claim 1.

[0038] Moreover, in this approach, it is transmitting 1 unit data which hit the head of for example, this unit data stream, saying "transmit either for the unit data which belong to said selected class out of the held unit data."

[0039] Since it divides and holds as long as the function of a division means allows a transmitting packet while the same effectiveness as the packet transmission approach concerning claim 1 is acquired according to this approach, a transmitting packet can make many openings at the packet queue of the preceding paragraph included in a division means.

[0040] The packet transmission approaches concerning claim 4 of this invention are claim 1 thru/or the packet transmission approach of any 1 publication of 3, a transmitting node divides this header compression packet into predetermined unit data, after performing header compression processing by the predetermined approach to the waiting packet for transmission, and a receiving node takes the approach of performing header restoration processing corresponding to said header compression processing to the assembled packet.

[0041] While it is possible to make a real-time system packet reduce delay according to this approach, it becomes possible to reduce transmission amount of information by adoption of header compression processing.

[0042] The packet transmission system concerning claim 5 of this invention It is the packet transmission system which transmits the packet by which the class division was carried out according to the QoS demand to a receiving node from a transmitting node. A transmitting node A division means for it to be prepared for every QoS class and to divide a transmitting packet into predetermined unit data for every QoS class, The transmitting-side resending control means which performs transmitting-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the unit data obtained by said division means, The unit data transmitted out of the unit data constellation which consists of the unit data belonging to QoS classes other than the data system obtained by said division means and the unit data belonging to the QoS class of the data system obtained by said transmitting-side playback control means are chosen. It has a scheduling processing means to transmit this selected unit data. A receiving node The receiving-side resending control means which performs receiving-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the received unit data, The configuration which has an assembly means to restore the packet before assembling two or more unit data obtained by the unit data which belong to QoS classes other than a data system among said received unit data, and said receiving-side playback control means for every QoS class and being divided is taken.

[0043] In this configuration, QoS classes other than a data system are QoS classes of the above-mentioned real-time system.

[0044] It is supposed that scheduling processing which was being conventionally performed with IP layer above a data link layer is performed more with a lower layer according to this configuration. Furthermore, by dividing each transmitting packet into shorter unit data in data-link-control processing, and performing scheduling for these every unit data Since the die length of the data unit (the above-mentioned predetermined unit data) which should transmit is shorter than the conventional transmitting packet when transmission of a real-time system packet arises during transmission of a data system packet, the transmitting latency time of the packet of a

real-time system can be shortened.

[0045] That is, even if it is [IP packet / of a comparatively large (a data length is long) data system] under transmission, it becomes possible to start transmission of the strong real-time system packet of delay constraint.

[0046] Moreover, a QoS demand can be made to be able to reflect also in data-link-control processing, and resending control processing cannot be substantially performed to the unnecessary real-time system packet of resending processing, but the amount of important point data processing in data-link-control processing can be reduced by performing resending control processing only to the packet of the data system which needs a resending control function.

[0047] The packet transmission system concerning claim 6 of this invention It is the packet transmission system which transmits the packet by which the class division was carried out according to the QoS demand to a receiving node from a transmitting node. A transmitting node The first pre scheduling processing means which has priority out of the QoS class of a data system, and chooses the class which transmits, The second pre scheduling processing means which has priority out of QoS classes other than a data system, and chooses the class which transmits, The first division means which divides into predetermined unit data the waiting packet for transmission of the QoS class chosen by said first pre scheduling means, The second division means which divides into predetermined unit data the waiting packet for transmission of the QoS class chosen by said second pre scheduling means, The transmitting-side resending control means which performs transmitting-side resending control processing to the transmitting packet which is divided by said first division means and changes, It chooses whether the QoS class of a data system is transmitted, or QoS classes other than a data system are transmitted. The unit data obtained by said transmitting-side resending control means when the QoS class of a data system was chosen are transmitted. It has a scheduling processing means to transmit the unit data obtained by said second division means when QoS classes other than a data system were chosen. A receiving node The receiving-side resending control means which performs receiving-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the received unit data, The configuration which has an assembly means to restore the packet before assembling two or more unit data obtained by the unit data which belong to QoS classes other than a data system among said received unit data, and said receiving-side playback control means for every QoS class and being divided is taken.

[0048] Since the processing for real-time systems and the processing for data systems can be managed [in a transmitting packet] with one line in data-link-control processing, respectively by performing pre scheduling into a real-time system and each data system beforehand before data-link-control processing according to this configuration, simple [of the data-link-control processing] can be carried out, and the amount of important point data processing can be reduced.

[0049] moreover -- when the division section was prepared for every QoS class, just because it divided into the above-mentioned predetermined unit data (fixed length) -- being alike -- when the consecutive packet existed, between could be shortened, but since it was coped with by padding (0 bit is packed and 1 unit data are made to form) etc. when a consecutive packet did not exist in this QoS class, division loss had occurred. If the division section is made the configuration prepared in a data system and each real-time system only one line, it will become possible to reduce generating of such division loss sharply.

[0050] The packet transmission system concerning claim 7 of this invention The packet by which the class division was carried out according to the QoS demand is transmitted to a receiving node from a transmitting node. Said transmitting node It is the packet transmission system which has the first scheduling processing means which determines the transmitting sequence of a transmitting packet. Said transmitting node A division means to divide into predetermined unit data the transmitting packet as which it was prepared for every QoS class, and transmitting sequence was determined by said first scheduling means for every QoS class, The transmitting-side resending control means which performs transmitting-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the unit data obtained by said division means, The unit data transmitted out of the unit data constellation

which consists of the unit data belonging to QoS classes other than the data system obtained by said division means and the unit data belonging to the QoS class of the data system obtained by said transmitting-side playback control means are chosen. It has a scheduling processing means to transmit this selected unit data. A receiving node The receiving-side resending control means which performs receiving-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the received unit data, By the unit data which belong to QoS classes other than a data system among said received unit data, and said receiving-side playback control means The configuration which has an assembly means to restore the packet before assembling two or more unit data belonging to the QoS class of the obtained data system for every QoS class and being divided is taken.

[0051] While the same processing is substantially realizable with the system concerning claim 5 according to this configuration, by considering the configuration for the processing in IP layer as the same configuration as conventional equipment, it can realize by adding a division means, a resending control means, and a scheduling processing means to conventional equipment, and the advantage on manufacture that manufacture and amelioration become easy is produced.

[0052] The packet transmission system concerning claim 8 of this invention They are claim 5 thru/or the packet transmission system of any 1 publication of 7. Said transmitting node It has further a header compression means to perform header compression processing by the predetermined approach to a transmitting packet. Said division means The header compression packet obtained by said header compression means is divided into said predetermined unit data. Said receiving node It has a header restoration means further. Said assembly means Said assembly processing restores a header compression packet. Said header restoration means The configuration which restores the packet before performing header restoration processing corresponding to the header compression processing by said header compression means and carrying out header compression processing to the header compression packet obtained by said assembly means is taken.

[0053] While it is possible to make a real-time system packet reduce delay according to this configuration, it becomes possible to reduce transmission amount of information by adoption of header compression processing.

[0054] The packet transmitter-receiver concerning claim 9 of this invention It is the packet transmitter-receiver which has the transmitting section and the receive section which transmit and receive the packet by which the class division was carried out according to the QoS demand. Said transmitting section A division means for it to be prepared for every QoS class and to divide a transmitting packet into predetermined unit data for every QoS class, The transmitting-side resending control means which performs transmitting-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the unit data obtained by said division means, The unit data transmitted according to a QoS demand are chosen from the unit data constellations which consist of the unit data belonging to QoS classes other than the data system obtained by said division means, and the unit data belonging to the QoS class of the data system obtained by said transmitting-side playback control means. It has a scheduling processing means to transmit. Said receive section The receiving-side resending control means which performs receiving-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the received receiving unit data, It has an assembly means to restore the packet before assembling two or more unit data obtained by the unit data which belong to QoS classes other than a data system among said received unit data, and said receiving-side playback control means for every QoS class and being divided. Said receiving-side resending control means The resending demand control signal for directing the unit data which require resending to the packet transmitter-receiver according to communications-partner slack is generated. Said scheduling processing means Scheduling processing of said resending demand control signal is carried out with said transmitting unit data. Said classification means The resending demand control signal transmitted from the packet transmitter-receiver according to communications-partner slack is classified, and it outputs to said transmitting-side resending control section. Said transmitting-side resending control section An input of the resending demand control signal transmitted from

the packet transmitter-receiver according to communications-partner slack takes the configuration which outputs the unit data directed by this resending demand control signal to said scheduling processing means.

[0055] In this configuration, a packet transmitter-receiver is for example, a communication link node.

[0056] It is supposed that scheduling processing which was being conventionally performed with IP layer above a data link layer is performed more with a lower layer according to this configuration. Furthermore, by dividing each transmitting packet into shorter unit data in data-link-control processing, and performing scheduling for these every unit data Since the die length of the data unit (the above-mentioned predetermined unit data) which should transmit is shorter than the conventional transmitting packet when transmission of a real-time system packet arises during transmission of a data system packet, the transmitting latency time of the packet of a real-time system can be shortened.

[0057] That is, even if it is [IP packet / of a comparatively large (a data length is long) data system] under transmission, it becomes possible to start transmission of the strong real-time system packet of delay constraint.

[0058] Moreover, a QoS demand can be made to be able to reflect also in data-link-control processing, and resending control processing cannot be substantially performed to the unnecessary real-time system packet of resending processing, but the amount of important point data processing in data-link-control processing can be reduced by performing resending control processing only to the packet of the data system which needs a resending control function.

[0059] The packet transmitter-receiver concerning claim 10 of this invention It is the packet transmitter-receiver which has the transmitting section and the receive section which transmit and receive the packet by which the class division was carried out according to the QoS demand. Said transmitting section The first pre scheduling processing means which has priority out of the QoS class of a data system, and chooses the class which transmits, The second pre scheduling processing means which has priority out of QoS classes other than a data system, and chooses the class which transmits, The first division means which divides into predetermined unit data the waiting packet for transmission of the QoS class chosen by said first pre scheduling means, The second division means which divides into predetermined unit data the waiting packet for transmission of the QoS class chosen by said second pre scheduling means, The transmitting-side resending control means which performs transmitting-side resending control processing to the transmitting packet which is divided by said first division means and changes, It chooses whether the Qos class of a data system is transmitted, or QoS classes other than a data system are transmitted. The unit data obtained by said transmitting-side resending control means when the QoS class of a data system was chosen are transmitted. It has a scheduling processing means to transmit the unit data obtained by said second division means when QoS classes other than a data system were chosen. Said receive section The receiving-side resending control means which performs receiving-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the received receiving unit data, It has an assembly means to restore the packet before assembling two or more unit data obtained by the unit data which belong to QoS classes other than a data system among said received unit data, and said receiving-side playback control means for every QoS class and being divided. Said receiving-side resending control means The resending demand control signal for directing the unit data which require resending to the packet transmitter-receiver according to communications-partner slack is generated. Said scheduling processing means Scheduling processing of said resending demand control signal is carried out with other transmitting unit data. Said classification means The resending demand control signal transmitted from the packet transmitter-receiver according to communications-partner slack is classified, and it outputs to said transmitting-side resending control section. Said transmitting-side resending control section An input of the resending demand control signal transmitted from the packet transmitter-receiver according to communications-partner slack takes the configuration which outputs the unit data directed by this resending demand control signal to said scheduling processing means.

[0060] Since the processing for real-time systems and the processing for data systems can be managed [in a transmitting packet] with one line in data-link-control processing, respectively by performing pre scheduling into a real-time system and each data system beforehand before data-link-control processing according to this configuration, simple [of the data-link-control processing] can be carried out, and the amount of important point data processing can be reduced.

[0061] moreover — when the division section was prepared for every QoS class, just because it divided into the above-mentioned predetermined unit data (fixed length) — being alike — when the consecutive packet existed, between could be shortened, but since it was coped with by padding (0 bit is packed and 1 unit data are made to form) etc. when a consecutive packet did not exist in this QoS class, division loss had occurred. If the division section is made the configuration prepared in a data system and each real-time system only one line, it will become possible to reduce generating of such division loss sharply.

[0062] The packet transmitter-receiver concerning claim 11 of this invention Have the transmitting section and the receive section which transmit and receive the packet by which the class division was carried out according to the QoS demand, and it sets in said transmitting section. It is the packet transmitter-receiver which has the first scheduling processing means which determines the transmitting sequence of a transmitting packet. Said transmitting section A division means to divide into predetermined unit data the transmitting packet as which it was prepared for every QoS class, and transmitting sequence was determined by said first scheduling means for every QoS class, The transmitting-side resending control means which performs transmitting-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the unit data obtained by said division means, The unit data transmitted according to a QoS demand are chosen from the unit data constellations which consist of the unit data belonging to QoS classes other than the data system obtained by said division means, and the unit data belonging to the QoS class of the data system obtained by said transmitting-side playback control means. It has a scheduling processing means to transmit. Said receive section The receiving-side resending control means which performs receiving-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the received receiving unit data, It has an assembly means to restore the packet before assembling two or more unit data belonging to the QoS class of the data system obtained by the unit data which belong to QoS classes other than a data system among said received unit data, and said receiving-side playback control means for every QoS class and being divided. Said receiving-side resending control means generates the resending demand control signal for directing the unit data which require resending to the packet transmitter-receiver according to communications-partner slack. Said scheduling processing means Scheduling processing of said resending demand control signal is carried out with other transmitting unit data. Said classification means The resending demand control signal transmitted from the packet transmitter-receiver according to communications-partner slack is classified, and it outputs to said transmitting-side resending control section. Said transmitting-side resending control section An input of the resending demand control signal transmitted from the packet transmitter-receiver according to communications-partner slack takes the configuration which outputs the unit data directed by this resending demand control signal to said scheduling processing means.

[0063] While the same processing is substantially realizable with the system concerning claim 9 according to this configuration, by considering the configuration for the processing in IP layer as the same configuration as conventional equipment, it can realize by adding a division means, a resending control means, and a scheduling processing means to conventional equipment, and the advantage on manufacture that manufacture and amelioration become easy is produced.

[0064] The packet transmitter-receiver concerning claim 12 of this invention In claim 9 thru/or the packet transmitter-receiver of any 1 publication of 11 said transmitting section It has further a header compression means to perform header compression processing by the predetermined approach to a transmitting packet. Said division means The header compression packet obtained by said header compression means is divided into said predetermined unit data. Said receive

section It has a header restoration means further. Said assembly means Said assembly processing restores a header compression packet. Said header restoration means The configuration which restores the packet before performing header restoration processing corresponding to the header compression processing by said header compression means and carrying out header compression processing to the header compression packet obtained by said assembly means is taken.

[0065] While it is possible to make a real-time system packet reduce delay according to this configuration, it becomes possible to reduce transmission amount of information by adoption of header compression processing.

[0066] The packet sending set concerning claim 13 of this invention A division means to be the packet sending set which transmits the packet by which the class division was carried out according to the QoS demand, and for it to be prepared for every QoS class, and to divide a transmitting packet into predetermined unit data for every QoS class, The transmitting-side resending control means which performs transmitting-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the unit data obtained by said division means, The unit data transmitted out of the unit data constellation which consists of the unit data belonging to QoS classes other than the data system obtained by said division means and the unit data belonging to the QoS class of the data system obtained by said transmitting-side playback control means are chosen. The configuration which has a scheduling processing means to transmit this selected unit data is taken.

[0067] In this configuration, a packet sending set is formed for example, in a communication link node, and is used for the packet transmission to other communication link nodes.

[0068] It is supposed that scheduling processing which was being conventionally performed with IP layer above a data link layer is performed more with a lower layer according to this configuration. Furthermore, by dividing each transmitting packet into shorter unit data in data-link-control processing, and performing scheduling for these every unit data Since the die length of the data unit (the above-mentioned predetermined unit data) which should transmit is shorter than the conventional transmitting packet when transmission of a real-time system packet arises during transmission of a data system packet, the transmitting latency time of the packet of a real-time system can be shortened.

[0069] That is, even if it is [IP packet / of a comparatively large (a data length is long) data system] under transmission, it becomes possible to start transmission of the strong real-time system packet of delay constraint.

[0070] Moreover, a QoS demand can be made to be able to reflect also in data-link-control processing, and resending control processing cannot be substantially performed to the unnecessary real-time system packet of resending processing, but the amount of important point data processing in data-link-control processing can be reduced by performing resending control processing only to the packet of the data system which needs a resending control function.

[0071] The packet sending set concerning claim 14 of this invention The first pre scheduling processing means which chooses the class which is the packet sending set which transmits the packet by which the class division was carried out according to the QoS demand, and has priority and transmits out of the QoS class of a data system, The second pre scheduling processing means which has priority out of QoS classes other than a data system, and chooses the class which transmits, The first division means which divides into predetermined unit data the waiting packet for transmission of the QoS class chosen by said first pre scheduling means, The second division means which divides into predetermined unit data the waiting packet for transmission of the QoS class chosen by said second pre scheduling means, The transmitting-side resending control means which performs transmitting-side resending control processing to the transmitting packet which is divided by said first division means and changes, It chooses whether the Qos class of a data system is transmitted, or QoS classes other than a data system are transmitted. The unit data obtained by said transmitting-side resending control means when the QoS class of a data system was chosen are transmitted. When QoS classes other than a data system are chosen, the configuration which has a scheduling processing means to transmit the unit data obtained by said second division means is taken.

[0072] Since the processing for real-time systems and the processing for data systems can be managed [in a transmitting packet] with one line in data-link-control processing, respectively by performing pre scheduling into a real-time system and each data system beforehand before data-link-control processing according to this configuration, simple [of the data-link-control processing] can be carried out, and the amount of important point data processing can be reduced.

[0073] moreover -- when the division section was prepared for every QoS class, just because it divided into the above-mentioned predetermined unit data (fixed length) -- being alike -- when the consecutive packet existed, between could be shortened, but since it was coped with by padding (0 bit is packed and 1 unit data are made to form) etc. when a consecutive packet did not exist in this QoS class, division loss had occurred. If the division section is made the configuration prepared in a data system and each real-time system only one line, it will become possible to reduce generating of such division loss sharply.

[0074] The packet sending set concerning claim 15 of this invention It is the packet sending set which has the first scheduling processing means which transmits the packet by which the class division was carried out according to the QoS demand, and determines the transmitting sequence of a transmitting packet. A division means to divide into predetermined unit data the transmitting packet as which it was prepared for every QoS class, and transmitting sequence was determined by said first scheduling means for every QoS class, The transmitting-side resending control means which performs transmitting-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the unit data obtained by said division means, The unit data transmitted according to a QoS demand are chosen from the unit data constellations which consist of the unit data belonging to QoS classes other than the data system obtained by said division means, and the unit data belonging to the QoS class of the data system obtained by said transmitting-side playback control means. The configuration which has a scheduling processing means to transmit is taken.

[0075] While the same processing is substantially realizable with the system concerning claim 12 according to this configuration, by considering the configuration for the processing in IP layer as the same configuration as conventional equipment, it can realize by adding a division means, a resending control means, and a scheduling processing means to conventional equipment, and the advantage on manufacture that manufacture and amelioration become easy is produced.

[0076] The packet sending sets concerning claim 16 of this invention are claim 13 thru/or a packet sending set of any 1 publication of 15, it has further a header compression means to perform header compression processing by the predetermined approach to a transmitting packet, and said division means takes the configuration which divides into said predetermined unit data the header compression packet obtained by said header compression means.

[0077] While it is possible to make a real-time system packet reduce delay according to this configuration, it becomes possible to reduce transmission amount of information by adoption of header compression processing.

[0078] The packet receiving set concerning claim 17 of this invention It is the packet receiving set which receives the packet by which the class division was carried out according to the QoS demand as these unit data with which this packet is divided into predetermined unit data, and changes. The receiving-side resending control means which performs receiving-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the received receiving unit data, The configuration which has an assembly means to restore the packet before assembling two or more unit data obtained by the unit data which belong to QoS classes other than a data system among said received unit data, and said receiving-side playback control means for every QoS class and being divided is taken.

[0079] Since according to this configuration receiving-side resending control is performed only to the unit data which belong to the class of a data system according to a QoS demand while being able to assemble the original packet even if a packet is divided and transmitted to predetermined unit data (for example, PDU), the amount of important point data processing can be reduced.

[0080] The packet receiving set concerning claim 18 of this invention It is the packet receiving

set which receives the packet by which the class division was carried out according to the QoS demand as these unit data that header compression processing of this packet is carried out, and are divided into predetermined unit data, and change. The receiving-side resending control means which performs receiving-side resending control processing for every QoS class to the unit data which belong to the QoS class of a data system among the received receiving unit data, An assembly means to restore the packet before assembling two or more unit data obtained by the unit data which belong to QoS classes other than a data system among said received unit data, and said receiving-side playback control means for every QoS class and being divided, The configuration which has a header restoration means to restore the packet before performing header restoration processing and carrying out header compression processing to the header compression packet obtained by said assembly means is taken.

[0081] While it is possible to make a real-time system packet reduce delay according to this configuration, it becomes possible to reduce transmission amount of information by adoption of header compression processing.

[0082]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained, referring to an accompanying drawing.

[0083] (Gestalt 1 of operation) The configuration of the packet transmission system concerning the gestalt 1 of operation of this invention is first explained using drawing 1 thru/or 3. Drawing 1 is the outline block diagram showing roughly the configuration of the packet sending set concerning the gestalt 1 of operation of this invention, drawing 2 is the outline block diagram showing roughly the configuration of the packet receiving set concerning the gestalt 1 of operation of this invention, and drawing 3 is the outline block diagram showing roughly the configuration of the packet transmitter-receiver concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[0084] The packet sending set concerning this operation gestalt has the class division processing section 101, the IP queue 102, the data-link-control section 103, and the scheduling processing section 106, as shown in drawing 1 , and the data-link-control section 103 has the division section 104 and the resending control section 105.

[0085] The class division processing section 101 performs a class division of an IP packet by outputting to a different IP datagram queue according to the QoS demand which acquired the IP packet inputted from the high order layer from IP header information of this packet etc.

[0086] The IP queue 102 has two or more IP datagram queues, and holds a transmitting packet for every QoS class. Moreover, according to the abandonment policy of the set-up arbitration, it determines whether discard the IP packet concerned based on the number of packets currently held at the queue, a sum total packet size, IP header information of an input packet, etc.

[0087] The division section 104 divides each transmitting packet into the predetermined unit data which have a data length shorter than the usual IP packet. These unit data are fixed-length PDU.

[0088] Moreover, the division section 104 embeds ID (or ID which identifies a QoS class) about the processing network which shows whether it was divided by a sequence number and which the division section while writing the contents (for example, the flag which shows the head or the tail end of the number of partitions and a packet, information about a packet size, etc.) of division processing in the header of each divided unit data.

[0089] Furthermore, the division section 104 has a buffer and holds temporarily 1 after division, or the unit data for two or more packets. The number of unit data held at the division section 104 is arbitrary, and it is also possible to carry out a buffer to the division section 104 as much as possible, and to make it the following transmitting packet tend to go into IP queue.

[0090] When resending is required from a communications-partner station, the resending control section 105 resends the directed packet, while performing processing required for resending control to the unit data to transmit. It mentions later in detail.

[0091] The scheduling processing section 106 chooses the class which should be transmitted by giving priority most based on the priority of an allocation band or a QoS class at the time, and transmits the unit data of the head of this selected class. Whenever selection of the class which

transmits transmits 1 unit data, it is performed. Moreover, it transmits also about the resending demand which should be transmitted to a communications-partner station. It mentions later in detail.

[0092] On the other hand, the packet receiving set concerning this operation gestalt has the distribution section 201 and the data-link-control section 202, as shown in drawing 2 , and the data-link-control section 202 has the resending control section 203 and the assembly section 204.

[0093] The distribution section 201 is distributed and outputted to the assembly section 204 or the resending control section 203 which should input these unit data based on ID currently embedded to the above-mentioned unit data received from the wireless circuit section.

[0094] If the resending control section 203 reads the sequence number within the header information of the received above-mentioned unit data in order, and performs processing required for resending and loss is detected, it will require resending of these unit data of a communications-partner station. It mentions later in detail.

[0095] The assembly section 204 has the buffer which stores the received unit data temporarily, and assembles unit data to the original IP packet based on the header information. In addition, although the mode which prepares the assembly section for every processing network by a diagram was shown, if it is the mode which can identify a processing network, i.e., a QoS class, per IP packet after unit data and assembly, two or more above-mentioned assembly sections can also take the mode constituted as one element.

[0096] Subsequently, resending demand processing is explained in full detail using drawing 3 . In the packet transmitter-receiver 300, the resending demand signal included in the signal received from the communications-partner office is extracted by the distribution section 201, and as shown in drawing 1 in detail, it is outputted to the resending control section 105 of the data-link-control section 103.

[0097] Moreover, if a packet loss is detected by the resending control section 203 of the data-link-control section 202 as shown in drawing 2 in detail, the control signal which requires resending of the packet used as a loss will be generated, it will be inputted into the scheduling processing section 106, scheduling will be carried out with other transmit data, and it will be transmitted to a communications-partner office.

[0098] Thus, the packet transmitter-receivers concerning this operation gestalt usually communicate, and a resending demand control signal is exchanged mutually.

[0099] Subsequently, drawing 2 is used for drawing 4 thru/ or 7 lists, and actuation of the packet transmission system concerning this operation gestalt is explained. Drawing 4 is a flow chart which shows the flow of processing of the IP packet in the packet sending set concerning the gestalt 1 of operation of this invention which should transmit. Drawing 5 It is the flow chart which shows the flow of the processing at the time of the unit data transmission which the IP packet in the packet sending set concerning the gestalt 1 of operation of this invention is divided, and changes. Drawing 6 It is the flow chart which shows the flow of the processing at the time of the unit data reception in the packet receiving set concerning the gestalt 1 of operation of this invention, and drawing 7 is a flow chart which shows the flow of the processing at the time of the resending demand control signal reception in the packet sending set concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[0100] First, the flow of processing of the IP packet in a packet sending set which should transmit is explained using drawing 4 . First, according to the QoS demand which corresponds from IP header information etc., the class division of the transmitting packet inputted into data-link-control equipment 100 from the high order layer is carried out by the (S401) class division processing section 101 (S402), and it is distributed to each queue in the IP queue 102.

[0101] The IP packet distributed to each queue determines whether discard the IP packet concerned based on the number of packets currently held at the queue, a sum total packet size, IP header information of an input packet, etc. according to the abandonment policy of the set-up arbitration.

[0102] Subsequently, the flow of the processing at the time of the unit data transmission in a packet sending set is explained using drawing 5 . First, the class which should have priority most

and should transmit by the scheduling processing section 106 based on an allocation band, the priority of each QoS class, etc. at the time is chosen (S501). Under the present circumstances, this selected class is chosen from the classes which have the IP packet or unit data which should be transmitted.

[0103] Subsequently, the scheduling processing section 106 judges whether the unit data which should be transmitted to the buffer of the division section 104 (in the case of a real-time system) of the processing network of the selected class or a resending control section (in the case of a data system) exist (S502). When the unit data which should be transmitted to a selected class exist ("Yes" of S502), it progresses to S506 and these unit data are transmitted. On the other hand, when the unit data which should be transmitted to a selected class do not exist ("No" of S502), The IP packet of the class concerned is taken out from the IP queue 102 (S503), and the taken-out IP packet is divided into unit data by the division section 104 (S504), and if this IP packet is a data system packet Processing required for resending control is performed by the resending control section 105 (S505), and, as for the unit data which are divided in S504 and change, top unit data are transmitted (S506).

[0104] After transmission of one unit data finishes, the class in which it is judged whether it is termination (S507), and it should be transmitted to S501 by return and the scheduling processing section 106 at a degree if the whole transmission is not termination ("No" of S507) is chosen. If it is transmitting termination ("Yes" of S507), unit data transmission will also be ended.

[0105] Subsequently, the flow of the processing at the time of the unit data reception in a packet receiving set is explained using drawing 6 . First, the class to which these unit data belong from ID in these unit data will be distinguished by the distribution section 201, and a packet receiving set will distribute reception of unit data to a corresponding processing network by it, if it stands by ("No" of S601 and S601) and unit data are received ("Yes" of S601) (S602).

[0106] Subsequently, if the received unit data are a data system ("Yes" of S603), processing required for resending of detection of packet loss etc. will be performed by the resending control section 203, a resending demand control signal will be generated if needed, and it will be transmitted to a communications-partner station.

[0107] The receiving unit data of a data system with which processing was performed to resending, and the receiving unit data of a real-time system are assembled by the assembly section 204 at the original IP packet based on the header information.

[0108] The assembled IP packet is transmitted to a high order layer one by one through a bus. Here, it usually comes out that the transfer rate in the above-mentioned bus is quicker than the transfer rate in the data-link-control section 202, and, for a certain reason, it is thought that the collision of a packet is not produced.

[0109] If the receive state itself is completed ("Yes" of S606), and the whole processing would be ended and it will continue ("No" of S606), reception of unit data will be stood by again (it returns to S601).

[0110] Subsequently, the flow of the processing at the time of the resending demand control signal reception in a packet sending set is explained using drawing 7 . First, a resending demand control signal is stood by ("No" of S701 and S701).

[0111] If a resending demand control signal is received ("Yes" of S701), as shown in drawing 1 thru/or 3, it will be extracted by the distribution section 201 and will be outputted to the resending control section 105 of the corresponding network.

[0112] The resending control section 105 which received the resending demand resends the directed unit data (S703). If the send state itself is termination ("Yes" of S704), the whole processing will be ended, and if transmission is continuing ("No" of S704), a resending demand control signal will be stood by (it returns to S701).

[0113] In addition, the processing shown in drawing 4 thru/or 7 is processing corresponding to the event generated in parallel, and is not the processing performed alternatively.

[0114] Thus, it is supposed that scheduling processing which was being conventionally performed with IP layer above a data link layer is performed more with a lower layer according to this operation gestalt. Furthermore, by dividing each transmitting packet into shorter unit data in data-link-control processing, and performing scheduling for these every unit data Since the die

length of the data unit (the above-mentioned predetermined unit data) which should transmit is shorter than the conventional transmitting packet when transmission of a real-time system packet arises during transmission of a data system packet, the transmitting latency time of the packet of a real-time system can be shortened.

[0115] That is, even if it is [IP packet / of a comparatively large (a data length is long) data system] under transmission, it becomes possible to start transmission of the strong real-time system packet of delay constraint.

[0116] Moreover, according to this operation gestalt, a QoS demand can be made to be able to reflect also in data-link-control processing, and resending control processing cannot be substantially performed to the unnecessary real-time system packet of resending processing, but the amount of important point data processing in data-link-control processing can be reduced by performing resending control processing only to the packet of the data system which needs a resending control function.

[0117] One example at the time of making the packet sending set applied to the gestalt 1 of operation of this invention here apply to IMT-2000 (W-CDMA) specification is shown in drawing 8.

[0118] It sets in the data-link-control section 103 so that it may illustrate. By 3GPP(s) (3rd Generation Partnership Project) RLC which is the specification about the defined transmission control function A real-time system packet is processed by the processing section 801 which realizes UM (Radio LinkControl Unacknowledged Mode; only division and assembly function). Similarly it is RLC. By designing so that a data system packet may be processed by the processing section 802 which realizes AM (Radio Link Control Acknowledged Mode; division and assembly function + resending control function) It is possible to realize easily the configuration which relates to this operation gestalt also on IMT-2000 specification.

[0119] (Gestalt 2 of operation) Subsequently the packet transmission approach and system concerning the gestalt 2 of operation of this invention are explained using drawing 9 and 10. Drawing 9 is the outline block diagram showing roughly the configuration of the packet sending set concerning the gestalt 2 of operation of this invention, and drawing 10 is a flow chart which shows the flow of the processing at the time of the unit data transmission which the IP packet in the packet sending set concerning the gestalt 2 of operation of this invention is divided, and changes. In addition, the same sign is given to the same component as the packet sending set concerning the gestalt 1 of operation shown in drawing 1, and detailed explanation is omitted.

[0120] First, the configuration of the packet sending set concerning this operation gestalt is explained using drawing 9. In drawing 9, the pre scheduling processing section 901 is formed in the two preceding paragraphs of the data-link-control section 103, one side carries out scheduling processing of the packet of each class preparatorily according to a QoS demand per real-time system packet, and another side carries out scheduling processing of the packet of each class preparatorily according to a QoS demand per data system packet.

[0121] Subsequently, the unit data transmitting processing in the packet sending set concerning this operation gestalt is explained using drawing 10. First, it is chosen whether the packet which should have priority and transmit by the scheduling processing section 106 based on an allocation band, the priority of each QoS class, etc. at the time is a data system packet, or it is a real-time system packet (S1001).

[0122] Subsequently, it judges whether the unit data which the buffer of the division section 104 should be referred to about a real-time system, and the scheduling processing section 106 should refer to the buffer of the resending control section 105 about a data system, respectively, and should be transmitted about the selected system exist (S1002). When the unit data which should be transmitted about the selected system exist ("Yes" of S1002), it progresses to S1007 and these unit data are transmitted. When the unit data which should be transmitted to the selected system do not exist ("No" of S1002), on the other hand, by the pre scheduling processing section 901 about this system Based on an allocation band, the priority of each QoS class, etc., the class which should have priority and transmit at the time is chosen (S1003). The IP packet of the class concerned is taken out from the IP queue 102 (S1004), and the taken-out IP packet is divided into unit data by the division section 104 (S1005), and if this IP packet is a

data system packet Processing required for resending control is performed by the resending control section 105 (S1006), and, as for the unit data which are divided in S1005 and change, top unit data are transmitted (S1007).

[0123] After transmission of one unit data finishes, the system by which it is judged whether it is termination (S1008), and it should be transmitted to S1001 by return and the scheduling processing section 106 at a degree if the whole transmission is not termination ("No" of S1008) is chosen. If it is transmitting termination ("Yes" of S1008), unit data transmission will also be ended.

[0124] Thus, according to this operation gestalt, it is attached to each transmitting packet classified into two or more queues according to the QoS demand. By performing pre scheduling into a real-time system and each data system beforehand, before being inputted into the data-link-control section 103 Since the data inputted into the data-link-control section 103 can be made [packet / real-time / system] into one line about one line and a data system packet, The configuration of the data-link-control section 103 can be simplified that what is necessary is just to prepare one line one line and for data systems in real-time systems so that the processing network in the data-link-control section 103 may be illustrated, and the amount of important point data processing can be reduced.

[0125] moreover — when the division section was prepared for every QoS class, just because it divided into the above-mentioned predetermined unit data (fixed length) — being alike — when the consecutive packet existed, between could be shortened, but since it was coped with by padding (0 bit is packed and 1 unit data are made to form) etc. when a consecutive packet did not exist in this QoS class, division loss had occurred. If the division section is made the configuration prepared in a data system and each real-time system only one line, it will become possible to reduce generating of such division loss sharply.

[0126] In addition, according to this operation gestalt, the number of the scheduling processing section will increase, but that the scheduling processing section should just output the inputted data alternatively according to predetermined conditions, since excessive data processing capacity is not necessarily required, even if it increases the scheduling processing section, as for the amount of important point data processing in the whole, the directions where the configuration of the data link control section is simplified decrease in number.

[0127] (Gestalt 3 of operation) Subsequently the packet transmission approach and system concerning the gestalt 3 of operation of this invention are explained using drawing 11 thru/or 14.

[0128] The header in packet transmission has high compression efficiency. The information included in it is because the same contents continue in many cases and it is easy to predict the following value. Then, the header of each packet is compressed in packet transmission, and the conventional proposal of reducing transmission amount of information is made. This operation gestalt shows the case where this header compression processing is applied to the packet transmission system concerning this invention.

[0129] Drawing 11 is the outline block diagram showing roughly the configuration of the packet sending set concerning the gestalt 3 of operation of this invention. Drawing 12 It is the outline block diagram showing roughly the configuration of the packet receiving set concerning the gestalt 3 of operation of this invention. Drawing 13 It is the flow chart which shows the flow of the processing at the time of the unit data transmission which the IP packet in the packet sending set concerning the gestalt 3 of operation of this invention is divided, and changes. Drawing 14 It is the flow chart which shows the flow of the processing at the time of the unit data reception in the packet receiving set concerning the gestalt 3 of operation of this invention. In addition, the same sign is given to the same component as the packet sending set system and packet receiving set concerning the gestalt 1 of operation shown in drawing 1 and 2, and detailed explanation is omitted.

[0130] First, the configuration of the packet sending set concerning this operation gestalt is explained using drawing 11 . In drawing 11 , the header compression zone 1101 performs header compression processing, before being divided into unit data by the division section 104 to the IP packet inputted into the data-link-control section 103.

[0131] To header compression processing in which the header compression zone 1101 succeeds, it is possible to adopt the header compression algorithm of arbitration, for example, RFC1144, RFC2507 and RFC2508 of IETF (Internet Engineering Task Force), the algorithm specified by ROHC (Robust HeaderCompression) can be considered to it.

[0132] The headers used as the object compressed by the above-mentioned header compression processing are IP header, a TCP/IP header or a RTP/UDP/IP header, etc.

[0133] In this operation gestalt, the division section 104 divides into unit data the header compression packet to which header compression processing was performed.

[0134] Subsequently, the configuration of the packet receiving set concerning this operation gestalt is explained using drawing 12 . In drawing 12 , the header restoration section 1201 performs processing which restores the header in the condition of having been compressed to the header compression packet assembled by the assembly section 204, and reproduces an IP packet. Naturally restoration processing here becomes a thing corresponding to the compression algorithm in a transmitting side.

[0135] The IP packet to which the header was restored is transmitted to a high order layer through a bus.

[0136] Subsequently, the unit data transmitting processing in the packet sending set concerning the gestalt of this operation is explained using drawing 13 . In addition, detailed explanation is omitted about the same processing as processing concerning the gestalt 1 of operation shown in drawing 5 .

[0137] if an IP packet is acquired in S1303 as shown in drawing 13 , the header compression zone 1101 will succeed in header compression processing to the IP packet by which measure acquisition was carried out (S1304), and, subsequently the division section 104 will succeed in division processing (S1305).

[0138] Subsequently, the unit data reception in the packet receiving set concerning the gestalt of this operation is explained using drawing 14 . In addition, detailed explanation is omitted about the same processing as processing concerning the gestalt 1 of operation shown in drawing 6 .

[0139] If a header compression packet is assembled in S1405 as shown in drawing 14 , the IP packet which the header restoration section 1201 succeeded in header restoration processing (S1406), and was restored after that will be transmitted to a high order layer to a header compression packet.

[0140] Thus, while it is possible to make a real-time system packet reduce delay like an old operation gestalt according to this operation gestalt, it becomes possible to reduce transmission amount of information by adoption of header compression processing.

[0141] In addition, although the mode which prepares a header compression zone and the header restoration section for every processing network by a diagram was shown, if it is the mode which can identify a processing network, i.e., a QoS class, per unit data and IP packet, the header compression zone and the header restoration section of the above-mentioned plurality can also take the mode constituted as one element, respectively.

[0142] Moreover, the compression algorithm used is possible also for deciding on an equipment proper from the time of a design, is designed possible [correspondence to two or more methods], and may be made to be set up by the negotiation between the nodes before communication link initiation.

[0143] (Gestalt 4 of operation) Subsequently the packet transmission approach and system concerning the gestalt 4 of operation of this invention are explained using drawing 15 . Drawing 15 is the outline block diagram having shown roughly the configuration of the packet sending set concerning the gestalt 4 of operation of this invention.

[0144] In drawing 15 , the pre scheduling processing section 1501 carries out scheduling processing of each transmitting packet according to a QoS demand per this transmitting packet like the conventional scheduling processing section (for example, scheduling processing section 1603 of drawing 16).

[0145] The class division processing section 1502 performs a class division of an IP packet by outputting to the different division section 104 according to the QoS demand which acquired the IP packet by which pre scheduling processing was carried out from IP header information of this

packet etc. like the class division processing section 101 (refer to drawing 1) concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[0146] Here, if a part for a post-stage, a call, and this packet sending set are divided into two parts for from the class division processing section 101 to the pre scheduling processing section 1501 in accordance with the flow of processing and a part for a pre-stage and from the class division processing section 1502 to the scheduling processing section 106 is considered, a part for a pre-stage has the same composition as the conventional packet sending set shown in drawing 16 so that clearly also from drawing.

[0147] Thus, while the same processing is substantially realizable with the gestalt 1 of operation concerning this invention according to this operation gestalt, it can realize by adding the configuration of the class division processing section 1502, the data-link-control section 103, and the scheduling processing section 106 to the conventional packet sending set, and the advantage on manufacture that manufacture and amelioration become easy is produced.

[0148] As mentioned above, although each operation gestalt of this invention was explained, it does not pass over the number of the illustrated queue, the class based on a QoS demand, etc. to an example, and they do not limit the range of this invention.

[0149] Moreover, also in which operation gestalt, it is also possible to design so that only a data system packet may be divided into the above-mentioned predetermined unit data. That is, a real-time system packet can also be designed so that it may not divide. It is because the transmitting latency time of a real-time system packet can decrease, and delay can be avoided and a data system packet permits delay comparatively conversely, if the die length of a data system packet is short.

[0150] It is also possible to design so that only the data system packet which similarly has a data length exceeding a predetermined threshold may be divided, and it is also possible to divide a data system packet and a real-time system packet into the unit packet of different die length, respectively.

[0151] However, processing with more uniform dividing all packets into the same die length is possible, and it is a desirable mode.

[0152] Moreover, in the above-mentioned explanation, although the mode equipped with the packet sending set concerning this invention and a packet receiving set, or a packet transmitter-receiver in the node of migration communication system was stated to the core, as long as this invention is a station which is not restricted to this mode, performs radio, and transmits and receives the packet of a real-time system, and the packet of a data system, it may be a mobile station. It is because it is also considered that a radio terminal transmits and receives an animation (real-time system) and an electronic mail (data system) in parallel. Moreover, it may have in the node prepared in the network by the cable, and may be used for the packet transmission in a cable.

[0153] moreover, the voice which starts the gestalt 3 of operation at the gestalt 1 of operation -- although the mode which added header compression / restoration processing like was shown -- this invention -- this voice -- the voice which it is not restricted like and shown in the gestalten 2 and 4 of operation -- it is also possible to take the mode which added header compression / restoration processing as shown in the gestalt 3 of operation like.

[0154]

[Effect of the Invention] As mentioned above, as explained, according to the packet transmission approach concerning claim 1 of this invention, the transmitting latency time of the packet of the real-time system at the time of transmission of a real-time system packet arising during transmission of a data system packet can be shortened. That is, even if it is [data system packet] under transmission, it becomes possible to start transmission of a real-time system packet. Moreover, the amount of important point data processing in data-link-control processing can be reduced.

[0155] Moreover, while the same effectiveness as the packet transmission approach concerning claim 1 is acquired according to the packet transmission approach concerning claim 2 of this invention, processing in case lessons is taken from a selected class and unit data [finishing / division / already] are is simplified.

[0156] Moreover, since it divides and holds as long as the function of a division means allows a transmitting packet while the same effectiveness as the packet transmission approach concerning claim 1 is acquired according to the packet transmission approach concerning claim 3 of this invention, a transmitting packet can make many openings at the packet queue of the preceding paragraph included in a division means.

[0157] Moreover, according to the packet transmission approach concerning claim 4 of this invention, it becomes possible to reduce transmission amount of information.

[0158] Moreover, according to the packet transmission system concerning claim 5 of this invention, the transmitting latency time of the packet of the real-time system at the time of transmission of a real-time system packet arising during transmission of a data system packet can be shortened. That is, even if it is [data system packet] under transmission, it becomes possible to start transmission of a real-time system packet. Moreover, the amount of important point data processing in data-link-control processing can be reduced.

[0159] Moreover, according to the packet transmission system concerning claim 6 of this invention, simple [of the data-link-control processing] can be carried out, and the amount of important point data processing can be reduced. Moreover, it becomes possible to reduce generating of division loss sharply.

[0160] Moreover, according to the packet transmission system concerning claim 7 of this invention, the advantage on manufacture that manufacture and amelioration become easy is produced.

[0161] Moreover, according to the packet transmission system concerning claim 8 of this invention, it becomes possible to reduce transmission amount of information.

[0162] Moreover, according to the packet transmitter-receiver concerning claim 9 of this invention, the transmitting latency time of the packet of the real-time system at the time of transmission of a real-time system packet arising during transmission of a data system packet can be shortened. That is, even if it is [data system packet] under transmission, it becomes possible to start transmission of a real-time system packet. Moreover, the amount of important point data processing in data-link-control processing can be reduced.

[0163] Moreover, according to the packet transmitter-receiver concerning claim 10 of this invention, simple [of the data-link-control processing] can be carried out, and the amount of important point data processing can be reduced. Moreover, it becomes possible to reduce generating of division loss sharply.

[0164] Moreover, according to the packet transmitter-receiver concerning claim 11 of this invention, the advantage on manufacture that manufacture and amelioration become easy is produced.

[0165] Moreover, according to the packet transmitter-receiver concerning claim 12 of this invention, it becomes possible to reduce transmission amount of information.

[0166] Moreover, according to the packet sending set concerning claim 13 of this invention, the transmitting latency time of the packet of the real-time system at the time of transmission of a real-time system packet arising during transmission of a data system packet can be shortened. That is, even if it is [data system packet] under transmission, it becomes possible to start transmission of a real-time system packet. Moreover, the amount of important point data processing in data-link-control processing can be reduced.

[0167] Moreover, according to the packet sending set concerning claim 14 of this invention, simple [of the data-link-control processing] can be carried out, and the amount of important point data processing can be reduced. Moreover, it becomes possible to reduce generating of division loss sharply.

[0168] Moreover, according to the packet sending set concerning claim 15 of this invention, the advantage on manufacture that manufacture and amelioration become easy is produced.

[0169] Moreover, according to the packet sending set concerning claim 16 of this invention, it becomes possible to reduce transmission amount of information.

[0170] Moreover, even if a packet is divided and transmitted to predetermined unit data (for example, PDU), while being able to assemble the original packet according to the packet receiving set concerning claim 17 of this invention, the amount of important point data

processing can be reduced.

[0171] Furthermore, according to the packet receiving set concerning claim 18 of this invention, it becomes possible to reduce transmission amount of information.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline block diagram showing roughly the configuration of the packet sending set concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the outline block diagram showing roughly the configuration of the packet receiving set concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 3] It is the outline block diagram showing roughly the configuration of the packet transmitter-receiver concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 4] It is the flow chart which shows the flow of processing of the IP packet in the packet sending set concerning the gestalt 1 of operation of this invention which should transmit.

[Drawing 5] It is the flow chart which shows the flow of the processing at the time of the unit data transmission in the packet sending set concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 6] It is the flow chart which shows the flow of the processing at the time of the unit data reception in the packet receiving set concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 7] It is the flow chart which shows the flow of the processing at the time of the resending demand control signal reception in the packet sending set concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 8] It is the outline block diagram showing one example at the time of making the packet sending set concerning the gestalt 1 of operation of this invention apply to IMT-2000 specification.

[Drawing 9] It is the outline block diagram showing roughly the configuration of the packet sending set concerning the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 10] It is the flow chart which shows the flow of the processing at the time of the unit data transmission in the packet sending set concerning the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 11] It is the outline block diagram showing roughly the configuration of the packet sending set concerning the gestalt 3 of operation of this invention.

[Drawing 12] It is the outline block diagram showing roughly the configuration of the packet receiving set concerning the gestalt 3 of operation of this invention.

[Drawing 13] It is the flow chart which shows the flow of the processing at the time of the unit data transmission in the packet sending set concerning the gestalt 3 of operation of this invention.

[Drawing 14] It is the flow chart which shows the flow of the processing at the time of the unit data reception in the packet receiving set concerning the gestalt 3 of operation of this invention.

[Drawing 15] It is the outline block diagram having shown roughly the configuration of the packet sending set concerning the gestalt 4 of operation of this invention.

[Drawing 16] It is the outline block diagram showing the configuration of the conventional packet sending set roughly.

[Drawing 17] It is the mimetic diagram having shown the configuration of the typical whole

migration communication system roughly.

[Description of Notations]

101 Class Division Processing Section

102 IP Queue

103 Data-Link-Control Section

104 Division Section

105 Resending Control Section

106 Scheduling Processing Section

201 Distribution Section

202 Data-Link-Control Section

203 Resending Control Section

204 Assembly Section

801 RLC UM Processing Section

802 RLC AM Processing Section

901 Pre Scheduling Processing Section

1101 Header Compression Zone

1201 Header Restoration Section

1501 Pre Scheduling Processing Section

1502 Class Division Processing Section

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-271366
(P2002-271366A)

(43)公開日 平成14年9月20日(2002.9.20)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード*(参考)
H 0 4 L 12/56		H 0 4 L 12/56	A 5 K 0 3 0
	3 0 0		3 0 0 D 5 K 0 6 7
H 0 4 Q 7/38		12/66	E
H 0 4 L 12/66		H 0 4 B 7/26	1 0 9 M

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 23 頁)

(21)出願番号 特願2001-62606(P2001-62606)

(22)出願日 平成13年3月6日(2001.3.6)

(71)出願人 392026693

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
東京都千代田区永田町二丁目11番1号

(72)発明者 吉村 健

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72)発明者 河原 敏朗

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

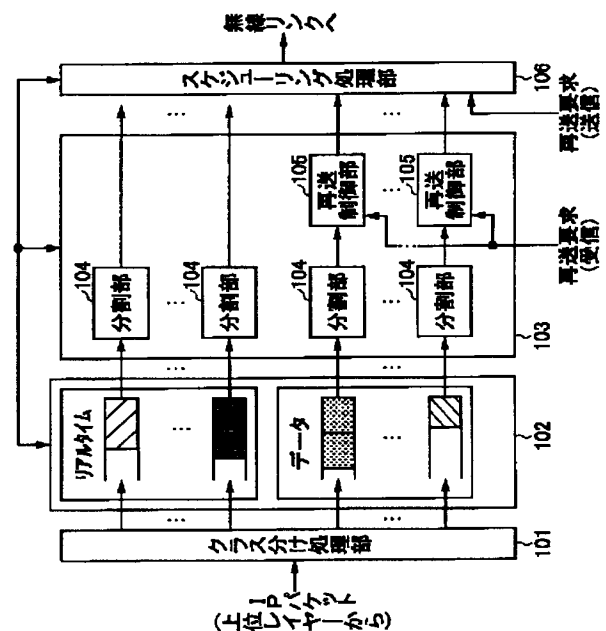
(54)【発明の名称】 パケット伝送方法及びシステム、並びにパケット送信装置、受信装置、及び送受信装置

(57)【要約】

【課題】 無線伝送において、データ系パケットの信頼性を確保しつつ、リアルタイム系パケットの低遅延性を実現させるためのQoSを考慮したデータリンク制御を行うパケット伝送方法及びシステムを提供すること。

【解決手段】 QoSに応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードへ送信する際に、送信ノードにおいて、QoSクラスを順次選択し、選択クラスに属する送信待ちパケットを分割して得られる所定の単位データのいずれかを送信し、選択クラスがデータ系のQoSクラスである場合には送信すべき単位データに対して再送制御処理を施し、受信ノードにおいて、送信ノードから送信された単位データを順次受信し、受信された単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元し、受信された単位データがデータ系のQoSクラスに属する場合には組み立てられるべき受信された単位データに対して再送制御処理を施す。

本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 QoS 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードへ送信するパケット伝送方法であって、送信ノードにおいて、QoS クラスを順次選択し、該選択クラスに属する送信待ちパケットを分割して得られる所定の単位データのいずれかを送信し、前記選択クラスがデータ系の QoS クラスである場合には前記送信すべき単位データに対して送信側再送制御処理を施し、受信ノードにおいて、前記送信ノードから送信された単位データを順次受信し、該受信された単位データを QoS クラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元し、前記受信された単位データがデータ系の QoS クラスに属する場合には前記組み立てられるべき受信された単位データに対して受信側再送制御処理を施すことを特徴とするパケット伝送方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載のパケット伝送方法において、送信待ちパケットの前記単位データへの分割を、該送信待ちパケットと同じ QoS クラスに属する未送信の単位データが存在しない場合に行うことを特徴とするパケット伝送方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載のパケット伝送方法において、送信待ちパケットを予め前記単位データに分割して保持し、該保持された単位データの中から前記選択クラスに属する単位データをいずれかを送信することを特徴とするパケット伝送方法。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれか一記載のパケット伝送方法であって、送信ノードは、送信待ちパケットに対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行ってから該ヘッダ圧縮パケットを所定の単位データに分割し、受信ノードは、組み立てられたパケットに対して前記ヘッダ圧縮処理に対応したヘッダ復元処理を行うことを特徴とするパケット伝送方法。

【請求項 5】 QoS 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードに送信するパケット伝送システムであって、送信ノードは、QoS クラス毎に設けられ、送信パケットを QoS クラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、前記分割手段によって得られた単位データのうち、デー

タ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、

前記分割手段によって得られたデータ系以外の QoS クラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系の QoS クラスに属する単位データとから成る単位データ群の中から送信する単位データを選択し、該選択された単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、

10 受信ノードは、受信された単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外の QoS クラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データを QoS クラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有することを特徴とするパケット伝送システム。

【請求項 6】 QoS 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードに送信するパケット伝送システムであって、

送信ノードは、データ系の QoS クラスの中から優先して送信するクラスを選択する第一のプレスケジューリング処理手段と、データ系以外の QoS クラスの中から優先して送信するクラスを選択する第二のプレスケジューリング処理手段と、

前記第一のプレスケジューリング手段によって選択された QoS クラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第一の分割手段と、

30 前記第二のプレスケジューリング手段によって選択された QoS クラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第二の分割手段と、

前記第一の分割手段によって分割されて成る送信パケットに対して送信側再送制御処理を施す送信側再送制御手段と、

データ系の QoS クラスを送信するか、又はデータ系以外の QoS クラスを送信するかを選択し、データ系の QoS クラスが選択された場合には前記送信側再送制御手段によって得られた単位データを送信し、データ系以外の QoS クラスが選択された場合には前記第二の分割手段によって得られた単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、

40 受信ノードは、受信された単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、

前記受信された単位データのうちデータ系以外の QoS クラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データを QoS クラス毎に複数個

組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有することを特徴とするパケット伝送システム。

【請求項 7】 QoS 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードに送信し、前記送信ノードは、送信パケットの送信順序を決定する第一のスケジューリング処理手段を有するパケット伝送システムであって、前記送信ノードは、

QoS クラス毎に設けられ、前記第一のスケジューリング手段によって送信順序が決定された送信パケットを QoS クラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、

前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、

前記分割手段によって得られたデータ系以外の QoS クラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系の QoS クラスに属する単位データとから成る単位データ群の中から送信する単位データを選択し、該選択された単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、

受信ノードは、

受信された単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、

前記受信された単位データのうちデータ系以外の QoS クラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られたデータ系の QoS クラスに属する単位データを QoS クラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有することを特徴とするパケット伝送システム。

【請求項 8】 請求項 5 乃至 7 のいずれか一記載のパケット伝送システムであって、

前記送信ノードは、送信パケットに対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行うヘッダ圧縮手段を更に有し、

前記分割手段は、前記ヘッダ圧縮手段によって得られたヘッダ圧縮パケットを前記所定の単位データに分割し、

前記受信ノードは、ヘッダ復元手段を更に有し、

前記組立手段は、前記組立処理によってヘッダ圧縮パケットを復元し、

前記ヘッダ復元手段は、前記組立手段によって得られたヘッダ圧縮パケットに対して前記ヘッダ圧縮手段によるヘッダ圧縮処理に対応したヘッダ復元処理を行ってヘッダ圧縮処理される前のパケットを復元することを特徴とするパケット伝送システム。

【請求項 9】 QoS 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信及び受信する送信部及び受信部を有するパケット送受信装置であって、

前記送信部は、

QoS クラス毎に設けられ、送信パケットを QoS クラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、

前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、

前記分割手段によって得られたデータ系以外の QoS クラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系の QoS クラスに属する単位データとから成る単位データ群の中から QoS 要求に応じて送信する単位データを選択し、送信するスケジューリング処理手段とを有し、

前記受信部は、

受信された受信単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、

前記受信された単位データのうちデータ系以外の QoS クラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データを QoS クラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有し、

前記受信側再送制御手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置に再送を要求する単位データを指示するための再送要求制御信号を生成し、

前記スケジューリング処理手段は、前記再送要求制御信号を前記送信単位データと共にスケジューリング処理し、

前記分類手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号を分類して前記送信側再送制御部に出力し、

前記送信側再送制御部は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号が入力されると、該再送要求制御信号によって指示された単位データを前記スケジューリング処理手段に出力することを特徴とするパケット送受信装置。

【請求項 10】 QoS 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信及び受信する送信部及び受信部を有するパケット送受信装置であって、

前記送信部は、

データ系の QoS クラスの中から優先して送信するクラスを選択する第一のプレスケジューリング処理手段と、データ系以外の QoS クラスの中から優先して送信するクラスを選択する第二のプレスケジューリング処理手段と、

前記第一のプレスケジューリング手段によって選択された QoS クラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第一の分割手段と、

前記第二のプレスケジューリング手段によって選択された QoS クラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第二の分割手段と、

前記第一の分割手段によって分割されて成る送信パケットに対して送信側再送制御処理を施す送信側再送制御手段と、
 データ系の QoS クラスを送信するか、又はデータ系以外の QoS クラスを送信するかを選択し、データ系の QoS クラスが選択された場合には前記送信側再送制御手段によって得られた単位データを送信し、データ系以外の QoS クラスが選択された場合には前記第二の分割手段によって得られた単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、
 前記受信部は、
 受信された受信単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、
 前記受信された単位データのうちデータ系以外の QoS クラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データを QoS クラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有し、
 前記受信側再送制御手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置に再送を要求する単位データを指示するための再送要求制御信号を生成し、
 前記スケジューリング処理手段は、前記再送要求制御信号を他の送信単位データと共にスケジューリング処理し、
 前記分類手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号を分類して前記送信側再送制御部に出力し、
 前記送信側再送制御部は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号が入力されると、該再送要求制御信号によって指示された単位データを前記スケジューリング処理手段に出力することを特徴とするパケット送受信装置。
 【請求項 11】 QoS 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信及び受信する送信部及び受信部を有し、前記送信部において、送信パケットの送信順序を決定する第一のスケジューリング処理手段を有するパケット送受信装置であって、
 前記送信部は、
 QoS クラス毎に設けられ、前記第一のスケジューリング手段によって送信順序が決定された送信パケットを QoS クラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、
 前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、
 前記分割手段によって得られたデータ系以外の QoS クラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系の QoS クラスに属する単位デー

タとから成る単位データ群の中から QoS 要求に応じて送信する単位データを選択し、送信するスケジューリング処理手段とを有し、
 前記受信部は、
 受信された受信単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、
 前記受信された単位データのうちデータ系以外の QoS クラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られたデータ系の QoS クラスに属する単位データを QoS クラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有し、
 前記受信側再送制御手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置に再送を要求する単位データを指示するための再送要求制御信号を生成し、
 前記スケジューリング処理手段は、前記再送要求制御信号を他の送信単位データと共にスケジューリング処理し、
 前記分類手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号を分類して前記送信側再送制御部に出力し、
 前記送信側再送制御部は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号が入力されると、該再送要求制御信号によって指示された単位データを前記スケジューリング処理手段に出力することを特徴とするパケット送受信装置。
 【請求項 12】 請求項 9 乃至 11 のいずれか一記載のパケット送受信装置であって、
 前記送信部は、送信パケットに対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行うヘッダ圧縮手段を更に有し、
 前記分割手段は、前記ヘッダ圧縮手段によって得られたヘッダ圧縮パケットを前記所定の単位データに分割し、
 前記受信部は、ヘッダ復元手段を更に有し、
 前記組立手段は、前記組立処理によってヘッダ圧縮パケットを復元し、
 前記ヘッダ復元手段は、前記組立手段によって得られたヘッダ圧縮パケットに対して前記ヘッダ圧縮手段によるヘッダ圧縮処理に対応したヘッダ復元処理を行ってヘッダ圧縮処理される前のパケットを復元することを特徴とするパケット送受信装置。
 【請求項 13】 QoS 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信するパケット送信装置であって、
 QoS クラス毎に設けられ、送信パケットを QoS クラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、
 前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、
 前記分割手段によって得られたデータ系以外の QoS クラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によ

って得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データとから成る単位データ群の中から送信する単位データを選択し、該選択された単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有することを特徴とするパケット送信装置。

【請求項14】 QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信するパケット送信装置であって、データ系のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第一のプレスケジューリング処理手段と、データ系以外のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第二のプレスケジューリング処理手段と、前記第一のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第一の分割手段と、前記第二のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第二の分割手段と、前記第一の分割手段によって分割されて成る送信パケットに対して送信側再送制御処理を施す送信側再送制御手段と、データ系のQoSクラスを送信するか、又はデータ系以外のQoSクラスを送信するかを選択し、データ系のQoSクラスが選択された場合には前記送信側再送制御手段によって得られた単位データを送信し、データ系以外のQoSクラスが選択された場合には前記第二の分割手段によって得られた単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有することを特徴とするパケット送信装置。

【請求項15】 QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信し、送信パケットの送信順序を決定する第一のスケジューリング処理手段を有するパケット送信装置であって、QoSクラス毎に設けられ、前記第一のスケジューリング手段によって送信順序が決定された送信パケットをQoSクラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、前記分割手段によって得られたデータ系以外のQoSクラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データとから成る単位データ群の中からQoS要求に応じて送信する単位データを選択し、送信するスケジューリング処理手段とを有することを特徴とするパケット送信装置。

【請求項16】 請求項13乃至15のいずれか一記載のパケット送信装置であって、

10

20

30

40

50

送信パケットに対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行うヘッダ圧縮手段を更に有し、前記分割手段は、前記ヘッダ圧縮手段によって得られたヘッダ圧縮パケットを前記所定の単位データに分割することを特徴とするパケット送信装置。

【請求項17】 QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを、該パケットが所定の単位データに分割されて成る該単位データとして受信するパケット受信装置であって、受信された受信単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有することを特徴とするパケット受信装置。

【請求項18】 QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを、該パケットがヘッダ圧縮処理され且つ所定の単位データに分割されて成る該単位データとして受信するパケット受信装置であって、受信された受信単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段と、前記組立手段によって得られたヘッダ圧縮パケットに対してヘッダ復元処理を行ってヘッダ圧縮処理される前のパケットを復元するヘッダ復元手段とを有することを特徴とするパケット受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主にパケット伝送方法及びシステムに関し、特に、送信パケットを分割して通常の送信パケットよりも短いデータ長のデータ単位とし、送信順序のスケジューリングを該データ単位毎に行うパケット伝送方法及びシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】現在、インターネットにおいては様々なQoS (Quality of Service ; サービス品質) に対応可能なサービスの提供が検討されている。QoSは、許容パケットロス、許容遅延時間などによって定義される。

【0003】例えば、電子メール伝送と音声・映像伝送とでは要求されるQoSが大きく異なる。電子メールやwebページなどのデータ系の伝送においては、その情報が確実に届くこと(信頼性、低ビット誤り)が重要で

あり、信頼性確保のためにはある程度の遅延を許容する。他方、音声や映像などのリアルタイム系の伝送においては、低遅延性が重視される。なぜなら、あまりにも遅延が大きいと実質的に使用不可能になってしまうからである。

【0004】異なったQoSを提供するアーキテクチャとしては、QoSクラス毎にスループットを保証するいわゆる帯域保証型サービスであってRSVP (Resource ReSerVation Protocol) を用いるIntserv (Integrated Service) や、ユーザー (IPアドレス) や情報内容に基づいてパケット毎に優先度を設けるDiffServ (Differentiated Service) などが検討されている。

【0005】以下、図16を用いて、従来のパケット伝送方法及びシステムについて説明する。図16は、従来のパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【0006】図16において、クラス分け処理部1601は、送信パケット (IPパケット) をQoS要求に応じてクラス分け処理する。ここでは、サービスクラスの例として、リアルタイム系のサービスクラスとデータ系のサービスクラスとが存在するものとする。

【0007】又、クラス分けの例として、当該ノードがRSVPルータであれば、フロー毎に異なるサービスクラスを割り当て、DiffServルータであれば、IPヘッダ内のDSCP (DiffServ Codepoint) を見てクラス分けを行う。

【0008】クラス分け処理された各送信パケットは、IPキュー (IP Queue) 1602にサービスクラス毎に設けられた各IPデータグラムキューにおいて、キュー毎に様々なバッファ管理手法により管理される。例えば、設定された廃棄ポリシー (例えば、RED、RIO等) に従ってパケットがドロップされる。

【0009】各キューにバッファされた送信パケットは、スケジューリング処理部1603によって、PQ (Priority Queueing)、WFQ、CBQなどのスケジューリング手法に従って、例えば上記Intservであれば割当帯域に基づいて、上記DiffServであればキューの優先度に基づいて、送信順序がスケジューリングされる。即ち、各キューの先頭にあるパケットが上記手法に従って取り出され、データリンク層 (第二層) へ転送される。

【0010】データリンク層へ転送された送信パケットは、データリンク制御部1604によって送信される。

【0011】このように、従来のパケット送信装置は、IP層においてQoSクラスに基づいて送信パケットをスケジューリングすることによって、QoS制御を行っていた。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来のQoS制御は、良好な回線が確保された有線伝送を前提としており、データリンク層 (第二層) においてはすべてのQoSクラスに対して同じ処理を行っている。

【0013】このような制御方法を無線区間においてパケット損失を生じやすい無線伝送にそのまま適用する低遅延が要求されるリアルタイム系パケットにより大きい遅延が生じ得るという不都合が生じる。以下、順に説明する。

【0014】まず、図17を用いて、典型的な移動通信システム全体の構成について説明する。図17は、典型的な移動通信システム全体の構成について概略的に示した模式図である。

【0015】図17において、コアネットワーク (Core Network; CN) 1701には複数の無線制御装置 (Radio Network Controller; RNC) 1702が接続されており、各無線制御装置1702は、複数の無線基地局 (Base Station; BS) 1703を管理している。又、各無線基地局1703は複数のセル (cell) 1704を管理している。なお、図示された各局の数はすべて一例にすぎない。

【0016】移動通信システムにおいて、データリンク制御は、通常、RNC1702において行われる。

【0017】このような構成の移動通信システムにおいて、パケットロスが生じると、通常、無線区間において同じパケットを再送することによって品質を維持する。その際、一般的な制御においては、1個のパケットが無線区間でロスすると、該パケット以降のパケットがロス無く伝送されても、ロスしたパケットが再送されるまで受信側は待たされることになる。

【0018】前述のように、データ系パケットの伝送においては信頼性 (低ビット誤り) が重視されるため、データリンク制御においては再送制御に必要な処理が各パケットに施される。

【0019】しかしながら、上記理由により再送制御を含んだデータリンク制御を、すべてのQoSクラスのパケットに対して画一的に行うと、当然リアルタイム系のパケットにおいても再送制御が行われることになる。

【0020】特に無線伝送では再送制御が頻繁に行われ得るため、上記のような従来のQoS制御を無線伝送に適用すると、信頼性よりも低遅延性が重視されるリアルタイム系パケットの伝送において遅延が生じやすくなるという結果を招く。

【0021】又、一般的に無線伝送は有線伝送に比べて伝送レートが遅く、パケット伝送時間が長く掛かる。例えば、毎秒128キロビット (kilobit per second; kbps) で1500バイトのパケットを伝送すると約100ミリ秒 (millisecond; ms) 掛かる。音声通信において伝送が100ms

遅れることはかなり長い遅延であると言える。

【0022】したがって、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が入ってきた場合、上記例でいえば、いかにQoSを考慮したスケジューリング処理（リアルタイム系パケットを優先的に送信）をしようとも、上記リアルタイム系パケットは最長で100msの間、送信を待たされることになる。

【0023】このように、従来のデータリンク制御装置においては、QoS制御はもっぱらIP層（第三層）において行われ、データリンク層（第二層）における処理においてQoSが十分に反映されているとは言い難い。

【0024】このため、従来のパケット送信装置は、無線伝送に適用した際に、リアルタイム系のパケットに遅延が生じやすいという課題を有していた。

【0025】ところで、特開2000-224261号公報は、IP層のQoS情報に基づいてデータリンク層で複数のQoSプレーンを生成するデータリンク制御方式について開示している。

【0026】確かに、上記方式は、QoSに応じてデータリンク制御を変更している。しかし、QoS要求に基づいて再送方法を変更しているが再送を行わないモードについては含まれていないため、前述の再送パケット待ち時間の発生によってリアルタイム系パケットに遅延が生じる問題を解決していない。

【0027】又、上記方式は、データリンク層で無線伝送路状況に応じて分割するフレーム長を変更しているがフレームを単位としてスケジューリングを行っていないため、前述のデータ系パケットの送信が終わるまでの送信待ち時間によってリアルタイム系パケットに遅延が生じる問題を解決していない。

【0028】本発明はこのような課題を解決するものであり、無線伝送において、データ系パケットの信頼性を確保しつつ、リアルタイム系パケットの低遅延性を実現させるためのQoSを考慮したデータリンク制御を行うパケット伝送方法及びシステムを提供することを目的とする。

【0029】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係るパケット伝送方法は、QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードへ送信するパケット伝送方法であって、送信ノードにおいて、QoSクラスを順次選択し、該選択クラスに属する送信待ちパケットを分割して得られる所定の単位データのいずれかを送信し、前記選択クラスがデータ系のQoSクラスである場合には前記送信すべき単位データに対して送信側再送制御処理を施し、受信ノードにおいて、前記送信ノードから送信された単位データを順次受信し、該受信された単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元し、前記受信された単位データがデータ系のQoSクラスに属する場合には前記組

み立てられるべき受信された単位データに対して受信側再送制御処理を施す方法を採用する。

【0030】この方法において、データ系のQoSクラスとは、例えば電子メールやWebページなどの情報を伝送する場合のQoSであり、信頼性即ち低ビット誤りが要求される代わりに、ある程度の遅延が許容されるという種類のデータ伝送において要求されるQoSである。逆に、リアルタイム系のQoSクラスとは、例えば音声や映像などの情報を伝送する場合のQoSであり、遅延が大きいと実質的に使用不可能となることから、低遅延性が強く要求されるQoSである。

【0031】又、この方法において、「送信待ちパケットを分割して得られる所定の単位データのいずれかを送信」とは、例えば、該送信待ちパケットの先頭部分にあたる一単位データを送信することである。

【0032】この方法によれば、従来データリンク・レイヤーより上のIPレイヤーで行っていたスケジューリング処理をより下のレイヤーで行うこととし、更に、データリンク制御処理において各送信パケットをより短い単位データ（例えば、PDU）に分割し、該単位データ毎にスケジューリングを行うことによって、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際に、送信すべきデータユニット（上記所定の単位データ）の長さが従来の送信パケットより短いため、リアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。

【0033】即ち、比較的大きい（データ長が長い）データ系のIPパケット送信中であっても、遅延制約の強いリアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。

【0034】又、データリンク制御処理にもQoS要求を反映させ、実質的に再送処理の不要なリアルタイム系パケットには再送制御処理を施さず、再送制御機能を必要とするデータ系のパケットに対してのみ再送制御処理を行うことによってデータリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【0035】本発明の請求項2に係るパケット伝送方法は、請求項1に係るパケット伝送方法において、送信待ちパケットの前記単位データへの分割を、該送信待ちパケットと同じQoSクラスに属する未送信の単位データが存在しない場合に行う方法を採用する。

【0036】この方法によれば、請求項1に係るパケット伝送方法と同様の効果が得られると共に、選択クラスにつき既に分割済みの単位データがあれば、新たに送信待ちパケットを分割処理する必要がないため、処理が簡素化される。

【0037】本発明の請求項3に係るパケット伝送方法は、請求項1に係るパケット伝送方法において、送信待ちパケットを予め前記単位データに分割して保持し、該保持された単位データの中から前記選択クラスに属する

単位データをいずれかを送信する方法を採る。

【0038】又、この方法において、「保持された単位データの中から前記選択クラスに属する単位データをいずれかを送信」とは、例えば、該単位データ列の先頭に於ける一単位データを送信することである。

【0039】この方法によれば、請求項1に係るパケット伝送方法と同様の効果が得られると共に、送信パケットを分割手段の機能の許す限り分割して保持するため、送信パケットが分割手段に入る前段のパケット・キューに多くの空きを作ることができる。

【0040】本発明の請求項4に係るパケット伝送方法は、請求項1乃至3のいずれか一記載のパケット伝送方法であって、送信ノードは、送信待ちパケットに対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行ってから該ヘッダ圧縮パケットを所定の単位データに分割し、受信ノードは、組み立てられたパケットに対して前記ヘッダ圧縮処理に対応したヘッダ復元処理を行う方法を採用する。

【0041】この方法によれば、リアルタイム系パケットに遅延を低減させることが可能であると共に、ヘッダ圧縮処理の採用によって伝送情報量を低減させることが可能となる。

【0042】本発明の請求項5に係るパケット伝送システムは、QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードに送信するパケット伝送システムであって、送信ノードは、QoSクラス毎に設けられ、送信パケットをQoSクラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、前記分割手段によって得られたデータ系以外のQoSクラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データとから成る単位データ群の中から送信する単位データを選択し、該選択された単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、受信ノードは、受信された単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有する構成を採用する。

【0043】この構成において、データ系以外のQoSクラスとは、例えば前述のリアルタイム系のQoSクラスである。

【0044】この構成によれば、従来データリンク・レイヤーより上のIPレイヤーで行っていたスケジューリング処理をより下のレイヤーで行うこととし、更に、データリンク制御処理において各送信パケットをより短い

単位データに分割し、該単位データ毎にスケジューリングを行うことによって、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際に、送信すべきデータユニット（上記所定の単位データ）の長さが従来の送信パケットより短いため、リアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。

【0045】即ち、比較的大きい（データ長が長い）データ系のIPパケット送信中であっても、遅延制約の強いリアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。

【0046】又、データリンク制御処理にもQoS要求を反映させ、実質的に再送処理の不要なリアルタイム系パケットには再送制御処理を施さず、再送制御機能を必要とするデータ系のパケットに対してのみ再送制御処理を行うことによってデータリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【0047】本発明の請求項6に係るパケット伝送システムは、QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードに送信するパケット伝送システムであって、送信ノードは、データ系のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第一のブレスケジューリング処理手段と、データ系以外のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第二のブレスケジューリング処理手段と、前記第一のブレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第一の分割手段と、前記第二のブレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第二の分割手段と、前記第一の分割手段によって分割されて成る送信パケットに対して送信側再送制御処理を施す送信側再送制御手段と、データ系のQoSクラスを送信するか、又はデータ系以外のQoSクラスを送信するかを選択し、データ系のQoSクラスが選択された場合には前記送信側再送制御手段によって得られた単位データを送信し、データ系以外のQoSクラスが選択された場合には前記第二の分割手段によって得られた単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、受信ノードは、受信された単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有する構成を採用する。

【0048】この構成によれば、送信パケットをデータリンク制御処理前に予めリアルタイム系及びデータ系それぞれの中においてブレスケジューリングを行うことによって、データリンク制御処理においてリアルタイム系用の処理及びデータ系用の処理がそれぞれ1系統で済む

10

20

30

40

50

ため、データリンク制御処理を簡素し、且つ要データ処理量を減らすことができる。

【0049】又、分割部がQoSクラス毎に設けられている場合、上記所定の単位データ（固定長）に分割した余りには、後続の packets が存在すれば間を詰めることができるが、該QoSクラスに後続の packets が存在しない場合、パディング（0ビットを詰めて一単位データを形成させる）などにより対処していたため、分割損が発生していた。分割部をデータ系及びリアルタイム系それぞれに1系統だけ設ける構成にすると、このような分割損の発生を大幅に低減させることが可能となる。

【0050】本発明の請求項7に係るパケット伝送システムは、QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードに送信し、前記送信ノードは、送信パケットの送信順序を決定する第一のスケジューリング処理手段を有するパケット伝送システムであって、前記送信ノードは、QoSクラス毎に設けられ、前記第一のスケジューリング手段によって送信順序が決定された送信パケットをQoSクラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、前記分割手段によって得られたデータ系以外のQoSクラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データとから成る単位データ群の中から送信する単位データを選択し、該選択された単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、受信ノードは、受信された単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoS

10

20

30

40

50

データに分割し、前記受信ノードは、ヘッダ復元手段を更に有し、前記組立手段は、前記組立処理によってヘッダ圧縮パケットを復元し、前記ヘッダ復元手段は、前記組立手段によって得られたヘッダ圧縮パケットに対して前記ヘッダ圧縮手段によるヘッダ圧縮処理に対応したヘッダ復元処理を行ってヘッダ圧縮処理される前のパケットを復元する構成を採る。

【0053】この構成によれば、リアルタイム系パケットに遅延を低減させることが可能であると共に、ヘッダ圧縮処理の採用によって伝送情報量を低減させることが可能となる。

【0054】本発明の請求項9に係るパケット送受信装置は、QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信及び受信する送信部及び受信部を有するパケット送受信装置であって、前記送信部は、QoSクラス毎に設けられ、送信パケットをQoSクラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、前記分割手段によって得られたデータ系以外のQoSクラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データとから成る単位データ群の中からQoS要求に応じて送信する単位データを選択し、送信するスケジューリング処理手段とを有し、前記受信部は、受信された受信単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有し、前記受信側再送制御手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置に再送を要求する単位データを指示するための再送要求制御信号を生成し、前記スケジューリング処理手段は、前記再送要求制御信号を前記送信単位データと共にスケジューリング処理し、前記分類手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号を分類して前記送信側再送制御部に出力し、前記送信側再送制御部は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号が入力されると、該再送要求制御信号によって指示された単位データを前記スケジューリング処理手段に出力する構成を採る。

【0055】この構成において、パケット送受信装置とは、例えば通信ノードである。

【0056】この構成によれば、従来データリンク・レイヤーより上のIPレイヤーで行っていたスケジューリング処理をより下のレイヤーで行うこととし、更に、データリンク制御処理において各送信パケットをより短い

単位データに分割し、該単位データ毎にスケジューリングを行うことによって、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際に、送信すべきデータユニット（上記所定の単位データ）の長さが従来の送信パケットより短いため、リアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。

【0057】即ち、比較的大きい（データ長が長い）データ系のIPパケット送信中であっても、遅延制約の強いリアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。

【0058】又、データリンク制御処理にもQoS要求を反映させ、実質的に再送処理の不要なリアルタイム系パケットには再送制御処理を施さず、再送制御機能を必要とするデータ系のパケットに対してのみ再送制御処理を行うことによってデータリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【0059】本発明の請求項10に係るパケット送受信装置は、QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信及び受信する送信部及び受信部を有するパケット送受信装置であって、前記送信部は、データ系のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第一のプレスケジューリング処理手段と、データ系以外のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第二のプレスケジューリング処理手段と、前記第一のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第一の分割手段と、前記第二のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第二の分割手段と、前記第一の分割手段によって分割されて成る送信パケットに対して送信側再送制御処理を施す送信側再送制御手段と、データ系のQoSクラスを送信するか、又はデータ系以外のQoSクラスを送信するかを選択し、データ系のQoSクラスが選択された場合には前記送信側再送制御手段によって得られた単位データを送信し、データ系以外のQoSクラスが選択された場合には前記第二の分割手段によって得られた単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、前記受信部は、受信された受信単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有し、前記受信側再送制御手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置に再送を要求する単位データを指示するための再送要求制御信号を生成し、前記スケジューリング処理手段は、前記再送要求制御信号を他の送信単位データと共にスケジューリング処理し、前記分類手段は、通信相手たる別の

パケット送受信装置から送信された再送要求制御信号を分類して前記送信側再送制御部に出力し、前記送信側再送制御部は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号が入力されると、該再送要求制御信号によって指示された単位データを前記スケジューリング処理手段に出力する構成を採る。

【0060】この構成によれば、送信パケットをデータリンク制御処理前に予めリアルタイム系及びデータ系それぞれの中においてプレスケジューリングを行うことによって、データリンク制御処理においてリアルタイム系用の処理及びデータ系用の処理がそれぞれ1系統で済むため、データリンク制御処理を簡素し、且つ要データ処理量を減らすことができる。

【0061】又、分割部がQoSクラス毎に設けられている場合、上記所定の単位データ（固定長）に分割した余りには、後続のパケットが存在すれば間を詰めることができるが、該QoSクラスに後続のパケットが存在しない場合、パディング（0ビットを詰めて一単位データを形成させる）などにより対処していたため、分割損が発生していた。分割部をデータ系及びリアルタイム系それぞれに1系統だけ設ける構成にすると、このような分割損の発生を大幅に低減させることが可能となる。

【0062】本発明の請求項11に係るパケット送受信装置は、QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信及び受信する送信部及び受信部を有し、前記送信部において、送信パケットの送信順序を決定する第一のスケジューリング処理手段を有するパケット送受信装置であって、前記送信部は、QoSクラス毎に設けられ、前記第一のスケジューリング手段によって送信順序が決定された送信パケットをQoSクラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、前記分割手段によって得られたデータ系以外のQoSクラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データとから成る単位データ群の中からQoS要求に応じて送信する単位データを選択し、送信するスケジューリング処理手段とを有し、前記受信部は、受信された受信単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有し、前記受信側再送制御手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置に再送を要求する単位データを指示するための再送要求制御信号を生成し、前記スケジューリング処

10

20

30

40

50

理手段は、前記再送要求制御信号を他の送信単位データと共にスケジューリング処理し、前記分類手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号を分類して前記送信側再送制御部に出力し、前記送信側再送制御部は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号が入力されると、該再送要求制御信号によって指示された単位データを前記スケジューリング処理手段に出力する構成を採る。

【0063】この構成によれば、請求項9に係るシステムと実質的に同一の処理を実現できると共に、IPレイヤーにおける処理のための構成を従来の装置と同一の構成とすることによって、従来の装置に分割手段、再送制御手段、及びスケジューリング処理手段を追加することによって実現可能であり、製造・改良が容易になるとい

う製作上の利点を産む。

【0064】本発明の請求項12に係るパケット送受信装置は、請求項9乃至11のいずれか一記載のパケット送受信装置において、前記送信部は、送信パケットに対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行うヘッダ圧縮手段を更に有し、前記分割手段は、前記ヘッダ圧縮手段によって得られたヘッダ圧縮パケットを前記所定の単位データに分割し、前記受信部は、ヘッダ復元手段を更に有し、前記組立手段は、前記組立処理によってヘッダ圧縮パケットを復元し、前記ヘッダ復元手段は、前記組立手段によって得られたヘッダ圧縮パケットに対して前記ヘッダ圧縮手段によるヘッダ圧縮処理に対応したヘッダ復元処理を行ってヘッダ圧縮処理される前のパケットを復元する構成を採る。

【0065】この構成によれば、リアルタイム系パケットに遅延を低減させることが可能であると共に、ヘッダ圧縮処理の採用によって伝送情報量を低減させることが可能となる。

【0066】本発明の請求項13に係るパケット送信装置は、QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信するパケット送信装置であって、QoSクラス毎に設けられ、送信パケットをQoSクラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、前記分割手段によって得られたデータ系以外のQoSクラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データとから成る単位データ群の中から送信する単位データを選択し、該選択された単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有する構成を採る。

【0067】この構成において、パケット送信装置は、例えば通信ノード内に設けられ、他の通信ノードへのパケット伝送に用いられる。

【0068】この構成によれば、従来データリンク・レイヤーより上のIPレイヤーで行っていたスケジューリング処理をより下のレイヤーで行うこととし、更に、データリンク制御処理において各送信パケットをより短い単位データに分割し、該単位データ毎にスケジューリングを行うことによって、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際に、送信すべきデータユニット（上記所定の単位データ）の長さが従来の送信パケットより短いため、リアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。

【0069】即ち、比較的大きい（データ長が長い）データ系のIPパケット送信中であっても、遅延制約の強いリアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。

【0070】又、データリンク制御処理にもQoS要求を反映させ、実質的に再送処理の不要なリアルタイム系パケットには再送制御処理を施さず、再送制御機能を必要とするデータ系のパケットに対してのみ再送制御処理を行うことによってデータリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【0071】本発明の請求項14に係るパケット送信装置は、QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信するパケット送信装置であって、データ系のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第一のプレスケジューリング処理手段と、データ系以外のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第二のプレスケジューリング処理手段と、前記第一のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第一の分割手段と、前記第二のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第二の分割手段と、前記第一の分割手段によって分割されて成る送信パケットに対して送信側再送制御処理を施す送信側再送制御手段と、データ系のQoSクラスを送信するか、又はデータ系以外のQoSクラスを送信するかを選択し、データ系のQoSクラスが選択された場合には前記送信側再送制御手段によって得られた単位データを送信し、データ系以外のQoSクラスが選択された場合には前記第二の分割手段によって得られた単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有する構成を採る。

【0072】この構成によれば、送信パケットをデータリンク制御処理前に予めリアルタイム系及びデータ系それぞれの中においてプレスケジューリングを行うことによって、データリンク制御処理においてリアルタイム系用の処理及びデータ系用の処理がそれぞれ1系統で済むため、データリンク制御処理を簡素し、且つ要データ処理量を減らすことができる。

【0073】又、分割部がQoSクラス毎に設けられている場合、上記所定の単位データ（固定長）に分割した

余りには、後続の packets が存在すれば間を詰めることができるが、該 QoS クラスに後続の packets が存在しない場合、パディング（0 ビットを詰めて一単位データを形成させる）などにより対処していたため、分割損が発生していた。分割部をデータ系及びリアルタイム系それぞれに 1 系統だけ設ける構成にすると、このような分割損の発生を大幅に低減させることが可能となる。

【0074】本発明の請求項 15 に係る packets 送信装置は、QoS 要求に応じてクラス分けされた packets を送信し、送信 packets の送信順序を決定する第一のスケジューリング処理手段を有する packets 送信装置であって、QoS クラス毎に設けられ、前記第一のスケジューリング手段によって送信順序が決定された送信 packets を QoS クラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、前記分割手段によって得られたデータ系以外の QoS クラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系の QoS クラスに属する単位データとから成る単位データ群の中から QoS 要求に応じて送信する単位データを選択し、送信するスケジューリング処理手段とを有する構成を採る。

【0075】この構成によれば、請求項 12 に係るシステムと実質的に同一の処理を実現できると共に、IP レイヤーにおける処理のための構成を従来の装置と同一の構成とすることによって、従来の装置に分割手段、再送制御手段、及びスケジューリング処理手段を追加することによって実現可能であり、製造・改良が容易になるという製作上の利点を産む。

【0076】本発明の請求項 16 に係る packets 送信装置は、請求項 13 乃至 15 のいずれか一記載の packets 送信装置であって、送信 packets に対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行うヘッダ圧縮手段を更に有し、前記分割手段は、前記ヘッダ圧縮手段によって得られたヘッダ圧縮 packets を前記所定の単位データに分割する構成を採る。

【0077】この構成によれば、リアルタイム系 packets に遅延を低減させることが可能であると共に、ヘッダ圧縮処理の採用によって伝送情報量を低減させることが可能となる。

【0078】本発明の請求項 17 に係る packets 受信装置は、QoS 要求に応じてクラス分けされた packets を、該 packets が所定の単位データに分割されて成る該単位データとして受信する packets 受信装置であって、受信された受信単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外の QoS クラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって

得られた単位データを QoS クラス毎に複数個組み立てて分割される前の packets を復元する組立手段とを有する構成を採る。

【0079】この構成によれば、packets が所定の単位データ（例えば PDU）に分割されて送信されてきても、元の packets を組み立てることができると共に、QoS 要求に応じてデータ系のクラスに属する単位データに対してのみ受信側再送制御を行うため、要データ処理量を減らすことができる。

10 【0080】本発明の請求項 18 に係る packets 受信装置は、QoS 要求に応じてクラス分けされた packets を、該 packets がヘッダ圧縮処理され且つ所定の単位データに分割されて成る該単位データとして受信する packets 受信装置であって、受信された受信単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外の QoS クラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データを QoS クラス毎に複数個組み立てて分割される前の packets を復元する組立手段と、前記組立手段によって得られたヘッダ圧縮 packets に対してヘッダ復元処理を行ってヘッダ圧縮処理される前の packets を復元するヘッダ復元手段とを有する構成を採る。

20 【0081】この構成によれば、リアルタイム系 packets に遅延を低減させることが可能であると共に、ヘッダ圧縮処理の採用によって伝送情報量を低減させることが可能となる。

【0082】

30 【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。

【0083】（実施の形態 1）まず、図 1 乃至 3 を用いて、本発明の実施の形態 1 に係る packets 伝送システムの構成について説明する。図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る packets 送信装置の構成を概略的に示す概略構成図であり、図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る packets 受信装置の構成を概略的に示す概略構成図であり、図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る packets 送受信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

40 【0084】本実施形態に係る packets 送信装置は、図 1 に示すように、クラス分け処理部 101 と、IP キュー 102 と、データリンク制御部 103 と、スケジューリング処理部 106 とを有し、データリンク制御部 103 は、分割部 104 と、再送制御部 105 とを有する。

【0085】クラス分け処理部 101 は、上位レイヤーから入力された IP packets を該 packets の IP ヘッダ情報などから取得した QoS 要求に応じて異なる IP データグラムキューへ出力することによって IP packets のクラス分けを行う。

50 【0086】IP キュー 102 は、複数の IP データグ

ラムキューを有し、送信パケットをQoSクラス毎に保持する。又、設定された任意の廃棄ポリシーに従って、キューに保持されているパケット数、合計パケット長、及び入力パケットのIPヘッダ情報などに基づいて、当該IPパケットを廃棄するか否かを決定する。

【0087】分割部104は、各送信パケットを通常のIPパケットより短いデータ長を有する所定の単位データに分割する。該単位データは、例えば固定長のPDUである。

【0088】又、分割部104は、分割処理の内容（例えば分割数、パケットの先頭若しくは最後尾を示すフラグ、及びパケット長に関する情報など）を分割された各単位データのヘッダに書き込むと共に、シーケンス番号、及びいずれの分割部によって分割されたかを示す処理システムに関するID（若しくはQoSクラスを識別するID）を埋め込む。

【0089】更に、分割部104は、バッファを有し、分割後の一若しくは二以上のパケット分の単位データを一時的に保持する。分割部104に保持される単位データ数は任意であり、可能な限り分割部104にバッファし、次の送信パケットがIPキューに入りやすいようにすることも可能である。

【0090】再送制御部105は、送信する単位データに対して再送制御に必要な処理を施すと共に、通信相手局から再送を要求された場合には指示されたパケットを再送する。詳しくは後述する。

【0091】スケジューリング処理部106は、割当帯域やQoSクラスの優先度に基づいてその時点で最も優先して送信されるべきクラスを選択し、該選択クラスの先頭の単位データを送信する。送信するクラスを選択は一単位データを送信する毎に行う。又、通信相手局へ伝達すべき再送要求についても送信する。詳しくは後述する。

【0092】他方、本実施形態に係るパケット受信装置は、図2に示すように、振分部201と、データリンク制御部202とを有し、データリンク制御部202は、再送制御部203と、組立部204とを有する。

【0093】振分部201は、無線回線区間から受信した上記単位データに埋め込まれているIDに基づいて、該単位データを入力すべき組立部204若しくは再送制御部203に振り分けて出力する。

【0094】再送制御部203は、受信した上記単位データのヘッダ情報内のシーケンス番号を順に読み取るなどして再送に必要な処理を行い、損失を検出すると該単位データの再送を通信相手局に要求する。詳しくは後述する。

【0095】組立部204は、受信した単位データを一時的に蓄積するバッファを有し、単位データをそのヘッダ情報に基づいて元のIPパケットに組み立てる。なお、図では各処理システム毎に組立部を設ける態様について

示したが、単位データ及び組立後のIPパケットにつき処理システム即ちQoSクラスの識別が可能である態様であるならば、上記複数の組立部は1つの要素として構成する態様も採り得る。

【0096】次いで、図3を用いて、再送要求処理について詳述する。パケット送受信装置300において、通信相手局から受信した信号中に含まれる再送要求信号は、振分部201によって抽出され、図1に詳しく示したように、データリンク制御部103の再送制御部105へ出力される。

【0097】又、図2に詳しく示したように、データリンク制御部202の再送制御部203によってパケットロスが検出されると、ロスとなったパケットの再送を要求する制御信号が生成され、スケジューリング処理部106に入力され、他の送信データと共にスケジューリングされ、通信相手局に送信される。

【0098】このように、通常は、本実施形態に係るパケット送受信装置同士が通信を行い、再送要求制御信号を交換し合う。

【0099】次いで、図4乃至7並びに図2を用いて、本実施形態に係るパケット伝送システムの動作について説明する。図4は、本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置における送信すべきIPパケットの処理の流れを示すフローチャートであり、図5は、本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置におけるIPパケットが分割されて成る単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャートであり、図6は、本発明の実施の形態1に係るパケット受信装置における単位データ受信時の処理の流れを示すフローチャートであり、図7は、本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置における再送要求制御信号受信時の処理の流れを示すフローチャートである。

【0100】まず、図4を用いて、パケット送信装置における送信すべきIPパケットの処理の流れを説明する。まず、上位レイヤーからデータリンク制御装置100に入力された送信パケットは（S401）、クラス分け処理部101によって、IPヘッダ情報などから該当するQoS要求に応じてクラス分けされ（S402）、IPキュー102内の各キューに分配される。

【0101】各キューに分配されたIPパケットは、設定された任意の廃棄ポリシーに従って、キューに保持されているパケット数、合計パケット長、及び入力パケットのIPヘッダ情報などに基づいて、当該IPパケットを廃棄するか否かを決定する。

【0102】次いで、図5を用いて、パケット送信装置における単位データ送信時の処理の流れを説明する。まず、スケジューリング処理部106によって、割当帯域や各QoSクラスの優先度などに基づいてその時点で最も優先して送信すべきクラスが選択される（S501）。この際、該選択クラスは、送信すべきIPパケッ

ト若しくは単位データを有するクラスの中から選択される。

【0103】次いで、スケジューリング処理部106は、選択されたクラスの処理系統の分割部104（リアルタイム系の場合）若しくは再送制御部（データ系の場合）のバッファに送信すべき単位データが存在するか否かを判断する（S502）。選択クラスに送信すべき単位データが存在する場合（S502の「Yes」）、S506へ進み、該単位データが送信される。他方、選択クラスに送信すべき単位データが存在しない場合（S502の「No」）、当該クラスのIPパケットがIPキュー102から取り出され（S503）、取り出されたIPパケットは分割部104によって単位データに分割され（S504）、該IPパケットがデータ系パケットであれば、S504において分割されて成る単位データは再送制御部105によって再送制御に必要な処理が施され（S505）、先頭の単位データが送信される（S506）。

【0104】一つの単位データの送信が終わると、送信全体が終了か否かが判断され（S507）、終了でなければ（S507の「No」）S501へ戻り、スケジューリング処理部106によって次に送信されるべきクラスが選択される。送信終了であれば（S507の「Yes」）、単位データ送信も終了する。

【0105】次いで、図6を用いて、パケット受信装置における単位データ受信時の処理の流れを説明する。まず、パケット受信装置は単位データの受信を待機し（S601及びS601の「No」）、単位データが受信されると（S601の「Yes」）、振分部201によって該単位データ内のIDから該単位データの属するクラスが判別され、対応する処理系統に振り分ける（S602）。

【0106】次いで、受信した単位データがデータ系であれば（S603の「Yes」）、再送制御部203によってパケット損失の検出などの再送に必要な処理が施され、必要に応じて再送要求制御信号が生成され、通信相手局に送信される。

【0107】再送に処理が施されたデータ系の受信単位データ及びリアルタイム系の受信単位データは、組立部204によって、そのヘッダ情報に基づいて元のIPパケットに組み立てられる。

【0108】組み立てられたIPパケットは、例えばバスを通じて順次上位レイヤーに転送される。ここでは、データリンク制御部202における転送速度よりも上記バスにおける転送速度の方が速いのが通常であるため、パケットの衝突は生じないものと考えられる。

【0109】受信状態そのものが終了すれば（S606の「Yes」）、全体の処理を終了し、継続していれば（S606の「No」）、再び単位データの受信を待機する（S601へ戻る）。

【0110】次いで、図7を用いて、パケット送信装置における再送要求制御信号受信時の処理の流れを説明する。まず、再送要求制御信号を待機する（S701及びS701の「No」）。

【0111】再送要求制御信号が受信されると（S701の「Yes」）、図1乃至3に示すように、振分部201によって抽出され、該当する系統の再送制御部105へ出力される。

【0112】再送要求を受けた再送制御部105は、指示された単位データを再送する（S703）。送信状態そのものが終了であれば（S704の「Yes」）、全体の処理を終了し、送信が継続していれば（S704の「No」）、再送要求制御信号を待機する（S701へ戻る）。

【0113】なお、図4乃至7に示す処理は、並行して発生するイベントに対応する処理であり、択一的に行われる処理ではない。

【0114】このように、本実施形態によれば、従来データリンク・レイヤーより上のIPレイヤーで行っていたスケジューリング処理をより下のレイヤーで行うこととし、更に、データリンク制御処理において各送信パケットをより短い単位データに分割し、該単位データ毎にスケジューリングを行うことによって、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際に、送信すべきデータユニット（上記所定の単位データ）の長さが従来の送信パケットより短いため、リアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。

【0115】即ち、比較的大きい（データ長が長い）データ系のIPパケット送信中であっても、遅延制約の強いリアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。

【0116】又、本実施形態によれば、データリンク制御処理にもQoS要求を反映させ、実質的に再送処理の不要なリアルタイム系パケットには再送制御処理を施さず、再送制御機能を必要とするデータ系のパケットに対してのみ再送制御処理を行うことによってデータリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【0117】ここで、本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置をIMT-2000（W-CDMA）規格に適用させた場合の一実施例を図8に示す。

【0118】図示するように、データリンク制御部103において、3GPP（3rd Generation Partnership Project）によって定められた伝送制御機能に関する規格であるRLC UM（Radio Link Control Unacknowledged Mode；分割・組立機能のみ）を実現する処理部801によってリアルタイム系パケットを処理し、同じくRLC AM（Radio Lin

10

20

30

40

50

k Control Acknowledged Mode; 分割・組立機能+再送制御機能)を実現する処理部 802 によってデータ系パケットを処理するように設計することによって、IMT-2000 規格上でも本実施形態に係る構成を容易に実現させることが可能である。

【0119】(実施の形態 2) 次いで、図 9 及び 10 を用いて、本発明の実施の形態 2 に係るパケット伝送方法及びシステムについて説明する。図 9 は、本発明の実施の形態 2 に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図であり、図 10 は、本発明の実施の形態 2 に係るパケット送信装置における IP パケットが分割されて成る単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャートである。なお、図 1 に示した実施の形態 1 に係るパケット送信装置と同一の構成要素には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。

【0120】まず、図 9 を用いて、本実施形態に係るパケット送信装置の構成を説明する。図 9 において、プレスケジューリング処理部 901 は、データリンク制御部 103 の前段に 2 つ設けられ、一方はリアルタイム系パケットにつき QoS 要求に応じて各クラスの packets を予備的にスケジューリング処理し、他方はデータ系パケットにつき QoS 要求に応じて各クラスの packets を予備的にスケジューリング処理する。

【0121】次いで、図 10 を用いて、本実施形態に係るパケット送信装置における単位データ送信処理について説明する。まず、スケジューリング処理部 106 によって、割当帯域や各 QoS クラスの優先度などに基づいて、その時点で優先して送信すべき packets はデータ系パケットであるか若しくはリアルタイム系パケットであるかが選択される (S1001)。

【0122】次いで、スケジューリング処理部 106 は、リアルタイム系については分割部 104 のバッファを、データ系については再送制御部 105 のバッファをそれぞれ参照し、選択された系について送信すべき単位データが存在するか否かを判断する (S1002)。選択された系について送信すべき単位データが存在する場合 (S1002 の「Yes」)、S1007 へ進み、該単位データが送信される。他方、選択された系に送信すべき単位データが存在しない場合 (S1002 の「No」)、該系についてのプレスケジューリング処理部 901 によって、割当帯域や各 QoS クラスの優先度などに基づいて、その時点で優先して送信すべきクラスが選択され (S1003)、当該クラスの IP パケットが IP キュー 102 から取り出され (S1004)、取り出された IP パケットは分割部 104 によって単位データに分割され (S1005)、該 IP パケットがデータ系パケットであれば、S1005 において分割されて成る単位データは再送制御部 105 によって再送制御に必要な処理が施され (S1006)、先頭の単位データが送

信される (S1007)。

【0123】一つの単位データの送信が終わると、送信全体が終了か否かが判断され (S1008)、終了でなければ (S1008 の「No」)、S1001 へ戻り、スケジューリング処理部 106 によって次に送信されるべき系が選択される。送信終了であれば (S1008 の「Yes」)、単位データ送信も終了する。

【0124】このように、本実施形態によれば、QoS 要求に応じて複数のキューに分類された各送信パケットにつき、データリンク制御部 103 に入力される前に予めリアルタイム系及びデータ系それぞれの中においてプレスケジューリングを行うことによって、データリンク制御部 103 に入力されるデータをリアルタイム系パケットについて 1 系統、データ系パケットについて 1 系統とすることができるため、データリンク制御部 103 における処理系統を図示するようにリアルタイム系用に 1 系統、データ系用に 1 系統設ければよく、データリンク制御部 103 の構成を簡素化し、且つ要データ処理量を減らすことができる。

【0125】又、分割部が QoS クラス毎に設けられている場合、上記所定の単位データ (固定長) に分割した余りには、後続の packets が存在すれば間を詰めることができるが、該 QoS クラスに後続の packets が存在しない場合、パディング (0 ビットを詰めて一単位データを形成させる) などにより対処していたため、分割損が発生していた。分割部をデータ系及びリアルタイム系それぞれに 1 系統だけ設ける構成にすると、このような分割損の発生を大幅に低減させることが可能となる。

【0126】なお、本実施形態によればスケジューリング処理部の個数は増えることになるが、スケジューリング処理部は入力されたデータを所定の条件に従って選択的に出力すればよく、過大なデータ処理能力が要求されるわけではないため、スケジューリング処理部を増やしてもデータリンク制御部の構成が簡素化される方が全体での要データ処理量は減少する。

【0127】(実施の形態 3) 次いで、図 11 乃至 14 を用いて、本発明の実施の形態 3 に係るパケット伝送方法及びシステムについて説明する。

【0128】パケット伝送におけるヘッダは圧縮効率が低い。なぜなら、その中に含まれる情報は、同じ内容が続くことも多く、次の値が予測しやすいからである。そこで、パケット伝送において各 packets のヘッダを圧縮し、伝送情報量を低減することが従来提案されている。本実施形態は、該ヘッダ圧縮処理を本発明に係るパケット伝送システムに適用した場合を示したものである。

【0129】図 11 は、本発明の実施の形態 3 に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図であり、図 12 は、本発明の実施の形態 3 に係るパケット受信装置の構成を概略的に示す概略構成図であり、図 13 は、本発明の実施の形態 3 に係るパケット送信装置にお

10

20

30

40

50

けるIPパケットが分割されて成る単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャートであり、図14は、本発明の実施の形態3に係るパケット受信装置における単位データ受信時の処理の流れを示すフローチャートである。なお、図1及び2に示した実施の形態1に係るパケット送信装置系及びパケット受信装置と同一の構成要素には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。

【0130】まず、図11を用いて、本実施形態に係るパケット送信装置の構成を説明する。図11において、ヘッダ圧縮部1101は、データリンク制御部103に

入力されたIPパケットに対して、分割部104によって単位データに分割される前に、ヘッダ圧縮処理を行う。

【0131】ヘッダ圧縮部1101によって為されるヘッダ圧縮処理には、任意のヘッダ圧縮アルゴリズムを採用することが可能であり、例えば、IETF(Internet Engineering Task Force)のRFC1144、RFC2507、及びRFC2508や、ROHC(Robust Header Compression)によって規定されているアルゴリズムなどが考えられる。

【0132】上記ヘッダ圧縮処理によって圧縮される対象となるヘッダは、IPヘッダやTCP/IPヘッダ、若しくはRTP/UDP/IPヘッダなどである。

【0133】本実施形態において、分割部104は、ヘッダ圧縮処理が施されたヘッダ圧縮パケットを単位データに分割する。

【0134】次いで、図12を用いて、本実施形態に係るパケット受信装置の構成を説明する。図12において、ヘッダ復元部1201は、組立部204によって組み立てられたヘッダ圧縮パケットに対して、圧縮された状態のヘッダを復元する処理を施し、IPパケットを再現する。ここでの復元処理は、当然送信側における圧縮アルゴリズムに対応したものとなる。

【0135】ヘッダが復元されたIPパケットは、例えばバスを通じて、上位レイヤーに転送される。

【0136】次いで、図13を用いて、本実施の形態に係るパケット送信装置における単位データ送信処理について説明する。なお、図5に示した実施の形態1に係る処理と同一の処理については詳しい説明を省略する。

【0137】図13に示すように、S1303においてIPパケットが取得されると、まず取得されたIPパケットに対してヘッダ圧縮部1101によってヘッダ圧縮処理が為され(S1304)、次いで分割部104によって分割処理が為される(S1305)。

【0138】次いで、図14を用いて、本実施の形態に係るパケット受信装置における単位データ受信処理について説明する。なお、図6に示した実施の形態1に係る処理と同一の処理については詳しい説明を省略する。

【0139】図14に示すように、S1405において

ヘッダ圧縮パケットが組み立てられると、ヘッダ圧縮パケットに対してヘッダ復元部1201によってヘッダ復元処理が為され(S1406)、その後復元されたIPパケットが上位レイヤーに転送される。

【0140】このように、本実施形態によれば、従前の実施形態と同様にリアルタイム系パケットに遅延を低減させることが可能であると共に、ヘッダ圧縮処理の採用によって伝送情報量を低減させることが可能となる。

【0141】なお、図では各処理系統毎にヘッダ圧縮部及びヘッダ復元部を設ける態様について示したが、単位データ及びIPパケットにつき処理系統即ちQoSクラスの識別が可能である態様であるならば、上記複数のヘッダ圧縮部及びヘッダ復元部はそれぞれ1つの要素として構成する態様も採り得る。

【0142】又、用いられる圧縮アルゴリズムは、設計時から装置固有に決めておくことも可能であり、複数の方式に対応可能に設計し、通信開始前のノード間のネゴシエーションにより設定されるようにしてもよい。

【0143】(実施の形態4) 次いで、図15を用いて、本発明の実施の形態4に係るパケット伝送方法及びシステムについて説明する。図15は、本発明の実施の形態4に係るパケット送信装置の構成を概略的に示した概略構成図である。

【0144】図15において、プレスケジューリング処理部1501は、従来のスケジューリング処理部(例えば、図16のスケジューリング処理部1603)と同様に、各送信パケットを該送信パケット単位でQoS要求に応じてスケジューリング処理する。

【0145】クラス分け処理部1502は、本発明の実施の形態1に係るクラス分け処理部101(図1参照)と同様に、プレスケジューリング処理されたIPパケットを該パケットのIPヘッダ情報などから取得したQoS要求に応じて異なる分割部104へ出力することによってIPパケットのクラス分けを行う。

【0146】ここで、処理の流れに沿って、クラス分け処理部101からプレスケジューリング処理部1501までを前段部分、クラス分け処理部1502からスケジューリング処理部106までを後段部分と呼び、本パケット送信装置を2つの部分に分けて考えると、図からも明らかなように、前段部分は図16に示した従来のパケット送信装置と同一の構成となっている。

【0147】このように、本実施形態によれば、本発明に係る実施の形態1と実質的に同一の処理を実現できると共に、従来のパケット送信装置にクラス分け処理部1502、データリンク制御部103、及びスケジューリング処理部106の構成を追加することによって実現可能であり、製造・改良が容易になるという製作上の利点を産む。

【0148】以上、本発明の各実施形態について説明したが、図示されたキューの個数やQoS要求に基づいた

10

20

30

40

50

クラスなどは一例に過ぎず、本発明の範囲を限定するものではない。

【0149】又、いずれの実施形態においても、データ系パケットのみを前述の所定の単位データに分割するように設計することも可能である。即ち、リアルタイム系パケットは分割しないように設計することも可能である。なぜなら、データ系パケットの長さが短ければリアルタイム系パケットの送信待ち時間が減少して遅延を回避することができ、又、逆にデータ系パケットは比較的遅延を許容するからである。

【0150】同様に、所定の閾値を超えるデータ長を有するデータ系パケットのみを分割するように設計することも可能であり、又、データ系パケットとリアルタイム系パケットとを異なる長さの単位パケットにそれぞれ分割することも可能である。

【0151】しかしながら、すべてのパケットを同じ長さに分割する方が画一的な処理が可能であり、好ましい態様である。

【0152】又、上記説明においては、本発明に係るパケット送信装置及びパケット受信装置又はパケット送受信装置が移動通信システムのノード内に備えられる態様について中心に述べたが、本発明は該態様に限られるものではなく、無線通信を行い、リアルタイム系のパケットとデータ系のパケットを送受信する局であれば、移動局であってもよい。無線通信端末が例えば動画（リアルタイム系）と電子メール（データ系）とを並行して送受信することも考えられるからである。又、有線によるネットワークに設けられたノード内に備えられ、有線におけるパケット伝送に用いられてもよい。

【0153】又、実施の形態3には、実施の形態1に係る態様にヘッダ圧縮・復元処理を付け加えた態様を示したが、本発明は該態様に限られるものではなく、実施の形態2及び4に示した態様に実施の形態3に示すようなヘッダ圧縮・復元処理を付け加えた態様を採ることも可能である。

【0154】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明の請求項1に係るパケット伝送方法によれば、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際のリアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。即ち、データ系パケット送信中であっても、リアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。又、データリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【0155】又、本発明の請求項2に係るパケット伝送方法によれば、請求項1に係るパケット伝送方法と同様の効果が得られると共に、選択クラスにつき既に分割済みの単位データがある場合の処理が簡素化される。

【0156】又、本発明の請求項3に係るパケット伝送方法によれば、請求項1に係るパケット伝送方法と同様

の効果が得られると共に、送信パケットを分割手段の機能の許す限り分割して保持するため、送信パケットが分割手段に入る前段のパケット・キューに多くの空きを作ることができる。

【0157】又、本発明の請求項4に係るパケット伝送方法によれば、伝送情報量を低減させることが可能となる。

【0158】又、本発明の請求項5に係るパケット伝送システムによれば、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際のリアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。即ち、データ系パケット送信中であっても、リアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。又、データリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【0159】又、本発明の請求項6に係るパケット伝送システムによれば、データリンク制御処理を簡素し、且つ要データ処理量を減らすことができる。又、分割損の発生を大幅に低減させることが可能となる。

【0160】又、本発明の請求項7に係るパケット伝送システムによれば、製造・改良が容易になるという製作上の利点を産む。

【0161】又、本発明の請求項8に係るパケット伝送システムによれば、伝送情報量を低減させることが可能となる。

【0162】又、本発明の請求項9に係るパケット送受信装置によれば、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際のリアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。即ち、データ系パケット送信中であっても、リアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。又、データリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【0163】又、本発明の請求項10に係るパケット送受信装置によれば、データリンク制御処理を簡素し、且つ要データ処理量を減らすことができる。又、分割損の発生を大幅に低減させることが可能となる。

【0164】又、本発明の請求項11に係るパケット送受信装置によれば、製造・改良が容易になるという製作上の利点を産む。

【0165】又、本発明の請求項12に係るパケット送受信装置によれば、伝送情報量を低減させることが可能となる。

【0166】又、本発明の請求項13に係るパケット送受信装置によれば、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際のリアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。即ち、データ系パケット送信中であっても、リアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。又、データリンク制御処理における要データ処理量を減らすこ

とができる。

【0167】又、本発明の請求項14に係るパケット送信装置によれば、データリンク制御処理を簡素し、且つ要データ処理量を減らすことができる。又、分割損の発生を大幅に低減させることが可能となる。

【0168】又、本発明の請求項15に係るパケット送信装置によれば、製造・改良が容易になるという製作上の利点を産む。

【0169】又、本発明の請求項16に係るパケット送信装置によれば、伝送情報量を低減させることが可能となる。

【0170】又、本発明の請求項17に係るパケット受信装置によれば、パケットが所定の単位データ（例えばPDU）に分割されて送信されてきても、元のパケットを組み立てることができると共に、要データ処理量を減らすことができる。

【0171】更に、本発明の請求項18に係るパケット受信装置によれば、伝送情報量を低減させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係るパケット受信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【図3】本発明の実施の形態1に係るパケット送受信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【図4】本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置における送信すべきIPパケットの処理の流れを示すフローチャートである。

【図5】本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置における単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャートである。

【図6】本発明の実施の形態1に係るパケット受信装置における単位データ受信時の処理の流れを示すフローチャートである。

【図7】本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置における再送要求制御信号受信時の処理の流れを示すフローチャートである。

【図8】本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置をIMT-2000規格に適用させた場合の一実施例を

示す概略構成図である。

【図9】本発明の実施の形態2に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【図10】本発明の実施の形態2に係るパケット送信装置における単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャートである。

【図11】本発明の実施の形態3に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【図12】本発明の実施の形態3に係るパケット受信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【図13】本発明の実施の形態3に係るパケット送信装置における単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャートである。

【図14】本発明の実施の形態3に係るパケット受信装置における単位データ受信時の処理の流れを示すフローチャートである。

【図15】本発明の実施の形態4に係るパケット送信装置の構成を概略的に示した概略構成図である。

【図16】従来のパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【図17】典型的な移动通信システム全体の構成について概略的に示した模式図である。

【符号の説明】

101 クラス分け処理部

102 IPキュー

103 データリンク制御部

104 分割部

105 再送制御部

106 スケジューリング処理部

201 振分部

202 データリンク制御部

203 再送制御部

204 組立部

801 RLC UM処理部

802 RLC AM処理部

901 プレスケジューリング処理部

1101 ヘッダ圧縮部

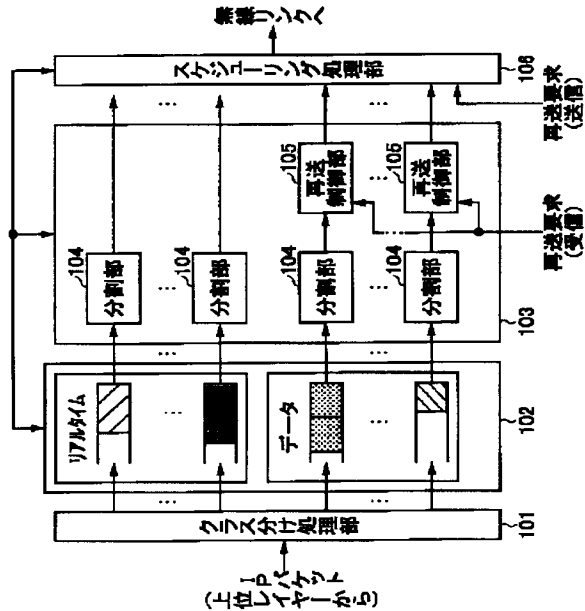
1201 ヘッダ復元部

1501 プレスケジューリング処理部

1502 クラス分け処理部

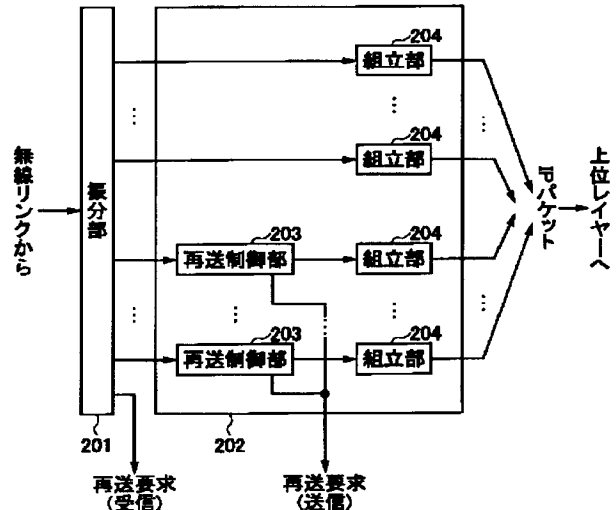
【図 1】

本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図



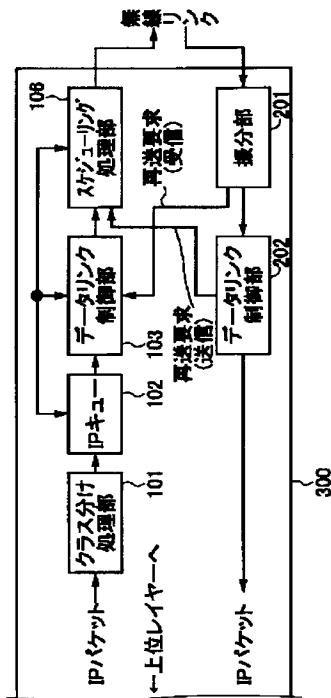
【図 2】

本発明の実施の形態1に係るパケット受信装置の構成を概略的に示す概略構成図



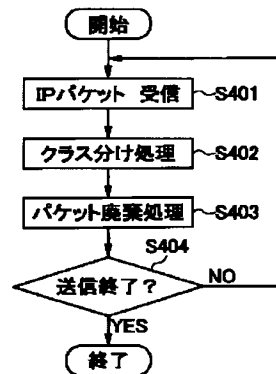
【図 3】

本発明の実施の形態1に係るパケット送受信装置の構成を概略的に示す概略構成図



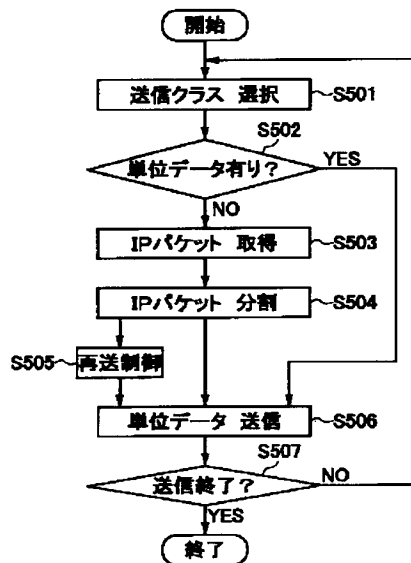
【図 4】

本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置における送信すべきIPパケットの処理の流れを示すフローチャート



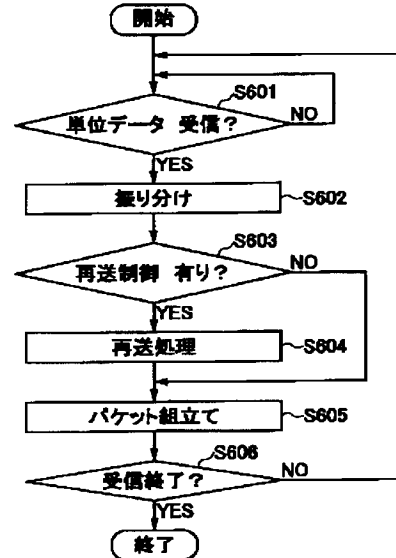
【図 5】

本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置における
単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャート



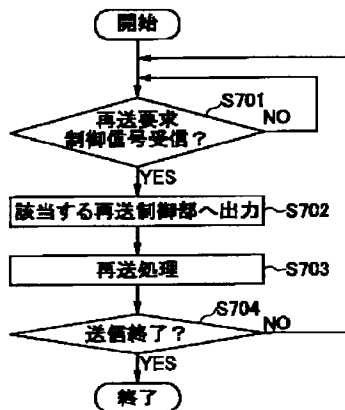
【図 6】

本発明の実施の形態1に係るパケット受信装置における
単位データ受信時の処理の流れを示すフローチャート



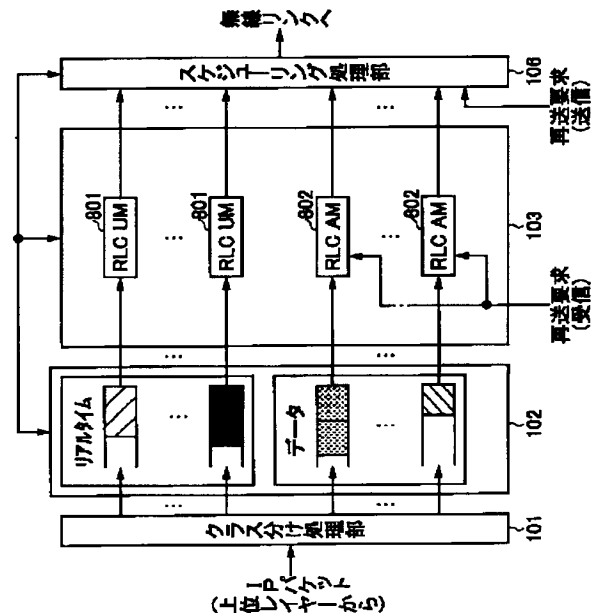
【図 7】

本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置における再送
要求制御信号受信時の処理の流れを示すフローチャート



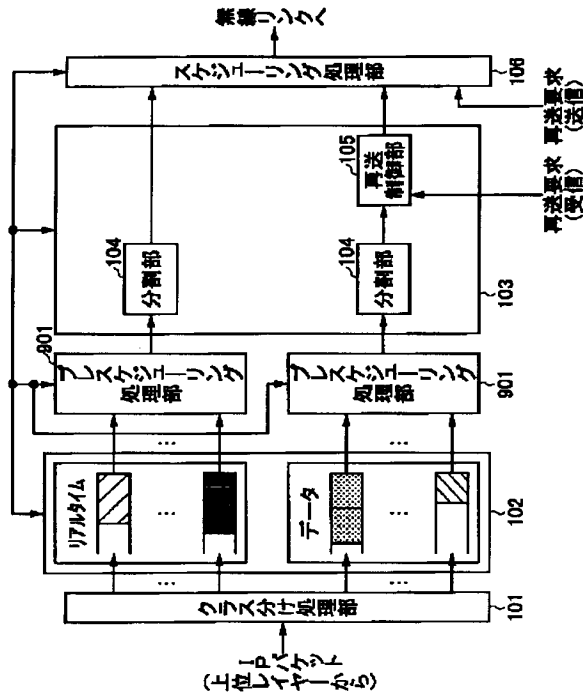
【図 8】

本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置をIMT-2000
規格に適用させた場合の一実施例を示す概略構成図



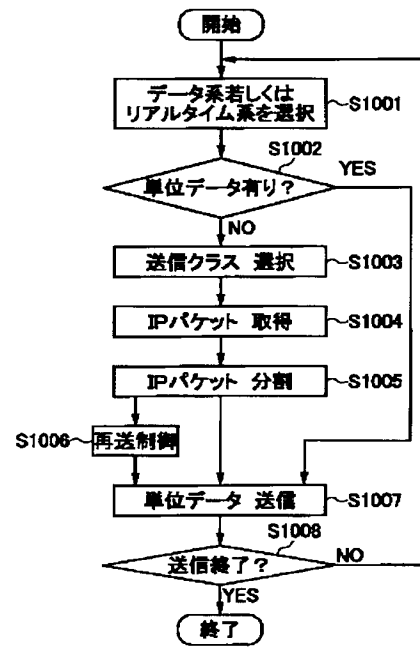
【図9】

本発明の実施の形態2に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図



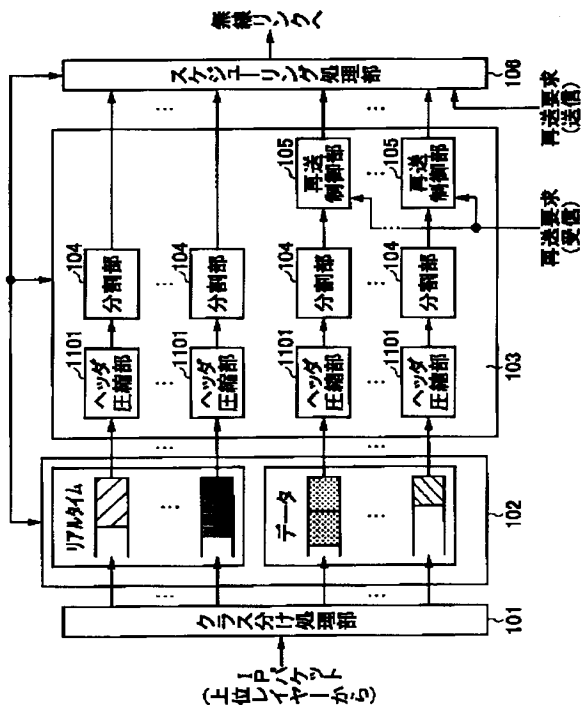
【図10】

本発明の実施の形態2に係るパケット送信装置における単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャート



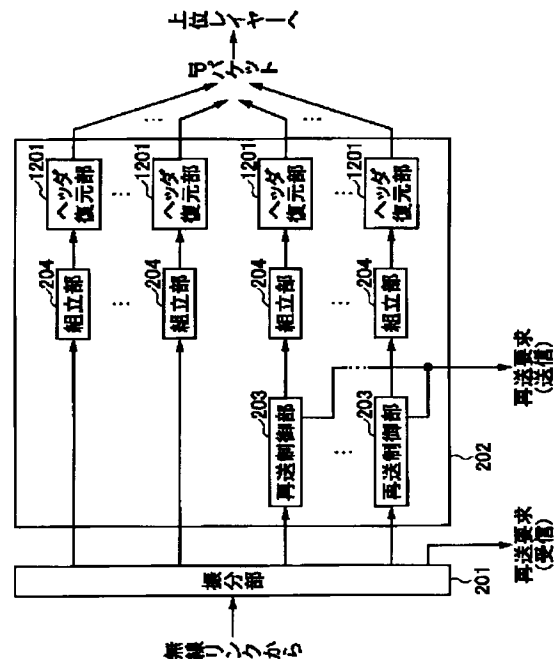
【図11】

本発明の実施の形態3に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図



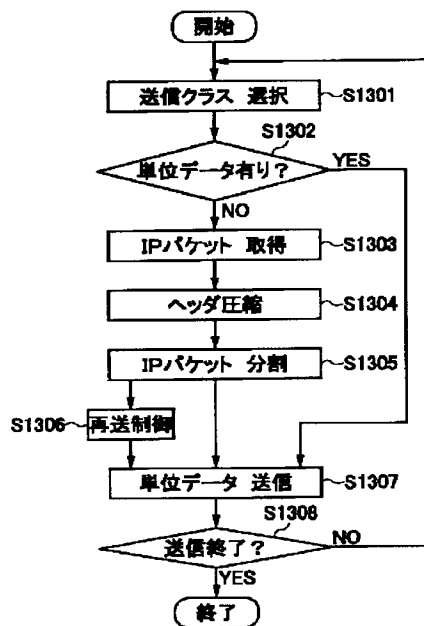
【図12】

本発明の実施の形態3に係るパケット受信装置の構成を概略的に示す概略構成図



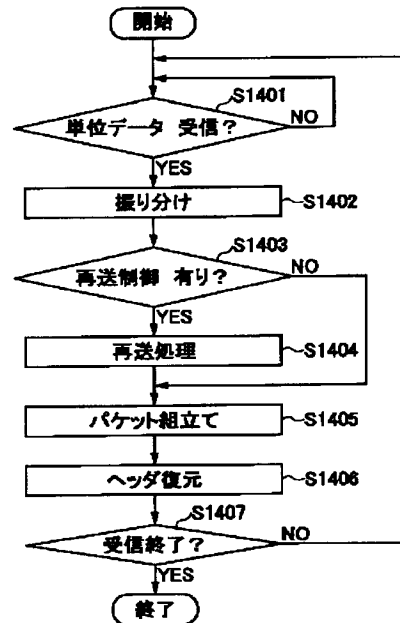
【図13】

本発明の実施の形態3に係るパケット装置における
単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャート



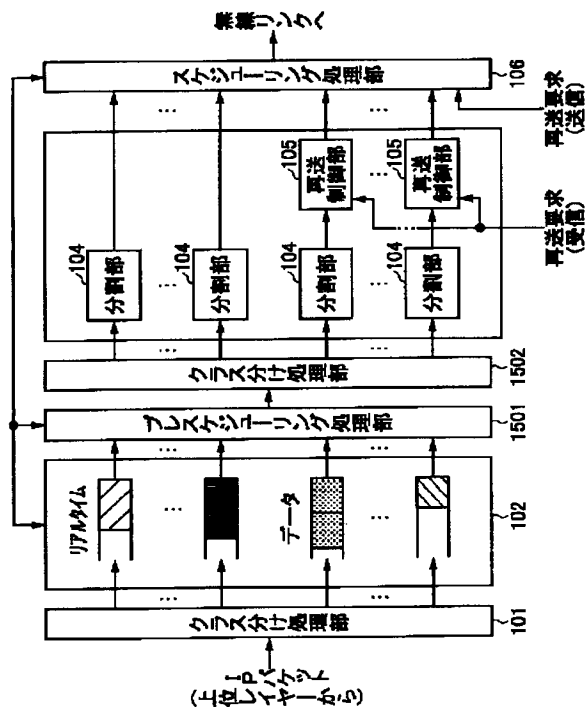
【図14】

本発明の実施の形態3に係るパケット受信装置における
単位データ受信時の処理の流れを示すフローチャート



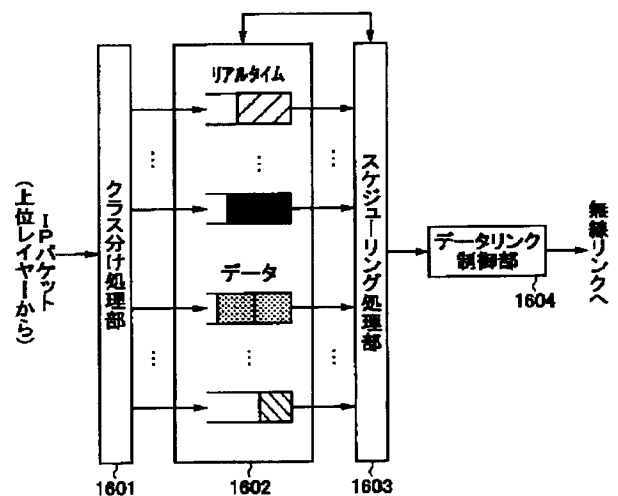
【図15】

本発明の実施の形態4に係るパケット送信装置の
構成を概略的に示した概略構成図



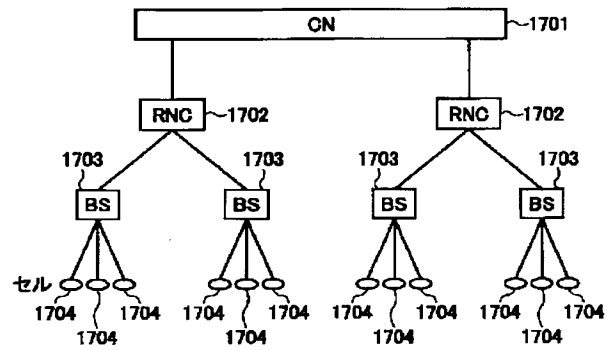
【図16】

従来のパケット送信装置の構成を
概略的に示す概略構成図



【図 17】

典型的な移動通信システム全体の構成について
概略的に示した模式図



フロントページの続き

(72)発明者 栄藤 稔
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

Fターム(参考) 5K030 HA08 HC14 JA05 JL01 LA01
LA03 MB01
5K067 AA14 AA23 BB21 CC08 DD51
EE02 EE10 FF02 GG01 GG06
GG11 HH23 HH28 KK15